



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

# Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO Y DE HABILIDADES  
PSICOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL ESTADO DE SALUD EN LA  
ENFERMEDAD DE PARKINSON: UN ESTUDIO DE CASO.

INFLUENCE OF A PHYSICAL EXERCISE AND SKILLS PROGRAM ON  
IMPROVING HEALTH STATUS IN PARKINSON'S DISEASE: A CASE STUDY

AUTOR: Daniel Castilla Alagón

TUTOR: Fernando Gimeno Marco

Departamento de Psicología y Sociología

CO-TUTOR: Isaac López Laval

Departamento de Fisiatría y Enfermería

Fecha de presentación: 19/06/2020

## RESUMEN

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo que afecta al sistema nervioso de manera crónica y progresiva, lo que significa que los síntomas se agravan conforme pasa el tiempo. Esto hace que las personas que padecen esta enfermedad encuentren una serie de complicaciones y limitaciones importantes en la vida diaria.

El ejercicio físico en personas con la enfermedad de Parkinson puede mejorar su estado de salud, siendo el objetivo de esta investigación mejorar la calidad de vida y la condición física de MCL de 52 años. Para ello se implementó un programa de ejercicio físico multicomponente el cual incluye ejercicio aeróbico de caminar/correr, ejercicios de fuerza muscular, además de tareas relacionadas con el equilibrio, la coordinación y la flexibilidad. El programa de entrenamiento aeróbico consta de 46 sesiones repartidas a lo largo de 16 semanas, donde se incrementó el volumen de las tareas aeróbicas, de fuerza, de coordinación, equilibrio y de flexibilidad. Este programa inicial se vio modificado parcialmente, debido a la crisis del COVID-19; aumentando el volumen de los ejercicios de fuerza ante la imposibilidad de realizar ejercicios intensos aeróbicos.

A través de los resultados obtenidos podemos afirmar que tanto la calidad de vida como la condición física de MCL han mejorado considerablemente. El volumen progresivo de los entrenamientos, así como la asistencia al programa de rehabilitación ARPER y el trabajo voluntario por parte del sujeto en su domicilio hacen que pueda realizar las actividades diarias con mayor eficacia y sin tener un cansancio que le impida llevarlas a cabo.

Palabras clave: enfermedad de Parkinson, actividad física, ejercicio físico, calidad de vida, intensidad del ejercicio, escala de Borg.

## ABSTRACT

Parkinson's disease is a neurodegenerative disorder that affects the nervous system chronically and progressively, which means that symptoms worsen over time. This causes people suffering from this disease to find a series of important complications and limitations in daily life.

Physical exercise in people with Parkinson's disease can improve their health, the objective of this research being to improve the quality of life and physical condition of 52-year-old MCL. For this, a multi-component physical exercise program was implemented which includes aerobic walking / running exercise, muscle strength exercises, as well as tasks related to balance, coordination and flexibility. The aerobic training program consists of 46 sessions spread over 16 weeks, where the volume of aerobic, strength, coordination, balance and flexibility tasks was increased. This initial program was partially modified due to the COVID-19 crisis; increasing the volume of strength exercises due to the impossibility of performing intense aerobic exercises.

Through the results obtained, we can affirm that both the quality of life and the physical condition of MCL have improved considerably. The progressive volume of the trainings, as well as the assistance to the ARPER rehabilitation program and the voluntary work by the subject at home make it possible to carry out daily activities more effectively and without having a fatigue that prevents them from carrying them out.

Key words: Parkinson's disease, physical activity, physical exercise, quality of life, exercise intensity, Borg scale.

## INDICE

LISTADO DE ABREVIATURAS.....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1 Contexto del estudio .....	5
1.2 Justificación de la elección. ....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ¿Qué es la enfermedad de Parkinson? .....	7
2.2 Diagnostico, causas y síntomas en la EP .....	8
2.3 Clasificación de la enfermedad de Parkinson .....	11
2.4 Tratamiento de la enfermedad de Parkinson.....	12
3. OBJETIVOS.....	16
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	17
4.1 Descripción del participante .....	17
4.2 Diseño del estudio.....	18
4.3 Instrumentos.....	21
4.3.1 Cuestionarios calidad de vida.....	21
4.3.2 Prueba de esfuerzo .....	22
4.4 Plan de entrenamiento.....	23
4.4.1 EF aeróbico .....	26
4.4.2 Fuerza.....	26
4.4.3 EF multicomponente.....	27
4.4.4 Recogida de resultados .....	30
4.5 Análisis estadístico .....	31
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5.1 Calidad de vida y actividad diaria.....	33
5.2 Adherencia al programa de ejercicio físico .....	38
5.3 Valoración del efecto de la intervención .....	40
5.4 Programa de ejercicio físico multicomponente.....	42
5.5 Implementación de prueba de esfuerzo de laboratorio vs test de campo.....	49
6. CONCLUSIÓN .....	51
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
ANEXO 1 .....	58
ANEXO 2 .....	73
ANEXO 3 .....	75
ANEXO 4 .....	76

## LISTADO DE ABREVIATURAS

AF Actividad física

ARPER Asociación para la Rehabilitación Permanente de Enfermedades Reumáticas

CF Condición Física

CV Calidad de vida

CC Ciencias

EF Ejercicio físico

EP Enfermedad de Parkinson

EDF Educador Físico

HP Habilidades Psicológicas

IF Inactividad Física

MCL Sujeto estudio de caso

OMS Organización Mundial de la Salud

RM Repetición máxima

VO<sub>2</sub>MAX Consumo Máximo de Oxígeno

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Contexto del estudio

Este trabajo final de grado se realiza en la ciudad de Huesca a través de la Asociación para la Rehabilitación Permanente de Enfermedades Reumáticas (ARPER) contando con la colaboración del único sujeto que vive en la ciudad de Huesca y asiste de forma continua desde los últimos dos años como usuario a las clases de actividad física (AF) llevadas a cabo en el Pabellón Río Isuela de Huesca, la cual padece la enfermedad de Parkinson (EP).

El objetivo de la investigación se va a centrar en mejorar la calidad de vida (CV) de MCL e implementar un programa de ejercicio físico (EF) multicomponente pautado por una serie de profesionales: neuróloga, psicólogo, nutricionista, fisioterapeuta y educador físico (EDF) y analizar, tras dicho programa de EF si se ha producido una mejora en la CV y en la condición física (CF) de MCL

### 1.2 Justificación de la elección.

Tras analizar todas las propuestas que ofrecían los tutores de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de la Universidad de Zaragoza, ubicada en la ciudad de Huesca tuve claro que quería llevar a cabo un proyecto en donde se pudiera aplicar muchos de los conocimientos teórico/prácticos que hemos visto a lo largo del grado de Ciencias de la Salud y del Deporte y sobre todo que tuviera relación directa con la programación y planificación de AF y EF para cualquier tipo de población en concreto. Es un tema que me gusta llevar a la práctica y en un futuro no muy lejano me gustaría implementarlo con sujetos a los que poder entrenar.

La elección del tema a investigar no me llevo mucho tiempo debido a que, tras la exposición por parte del tutor de la línea de investigación en la que se quería centrar, todos los puntos que me explicó entraban dentro de mis preferencias. Yo no contaba con la opción de que esa programación pudiera llevarse a cabo con un tipo de población con una patología, como fue en este caso la EP. La propuesta no cambió nada mis preferencias a la hora de cambiar o buscar otra línea de investigación, todo lo contrario, me dio más energía, más fuerzas y creo que me impliqué mucho más a la hora de buscar y descubrir que beneficios puede aportar el EF a este tipo de población.

Me impliqué en este tipo de proyecto debido a que soy una persona muy activa, dedico gran parte de mi tiempo al deporte y me gusta transmitir a otras personas la importancia hacer EF y los beneficios que la acompañan. Creo que esta experiencia me servirá para formarme aún más y, en un futuro no muy lejano, poder trabajar con este tipo de población.

El conocer años atrás a la familia de MCL me ha permitido tener un trato muchísimo más cercano y creo que me ha facilitado la comunicación a la hora de trabajar junto a una gran persona. Sin su gran dedicación este trabajo final de grado no se podría haber llevado a la práctica.

Gracias MCL.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ¿Qué es la enfermedad de Parkinson?

La EP afecta según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “*a una de cada 100 personas mayores de 60 años*”. Gaitán, Rojas y Ortiz-Corredor (2019) exponen que existen unas 10 millones de personas en todo el mundo que la padecen. Se registró una prevalencia de 4,7 por 1.000 habitantes mayores de 50 años. En nuestro país existen más de 160.000 personas que padecen la EP y en la que uno de cada cinco afectados es menor de 50 años. Peña, Gálvez, Pérez y Olivares (2017). La OMS prevé que para 2030 lleguen a ser más de 12 millones de personas.

Afecta por igual a hombres y mujeres. A nivel mundial su distribución es uniforme y no se encuentran diferencias raciales. Si bien no hay una edad estandarizada para que aparezca esta enfermedad, la podemos encuadrar en el rango de edad de 40 a 70 años. Peñas et al. (2017).

Según nos indican Jankovic y Tolosa (2007) la EP comparte características clínicas con más de 30 síndromes neurológicos.

Podemos entender la EP como un trastorno neurodegenerativo que se caracteriza por la pérdida o muerte de un tipo de neuronas localizadas en los ganglios basales, y en concreto, en una parte del tronco del encéfalo llamada sustancia negra. Cuando sus niveles descienden los transmisores dopaminérgicos o “cuerpos estriados” no son estimulados de manera correcta, produciendo síntomas clínicos como temblor, rigidez y lentitud en los movimientos. Gil y Martínez (2015). Tenemos que tener en cuenta que las neuronas dopaminérgicas tienen como función principal la transmisión de la información para el adecuado control de los movimientos a través del Sistema Nervioso Central. Cuando se



produce un descenso en el número de estas neuronas, estos receptores no son estimulados correctamente, provocando alguno de los síntomas más característicos de esta enfermedad. Gil y Martínez (2015).

Esta pérdida afecta en mayor medida a la CV de quienes padecen esta enfermedad llegando a perder su propia autonomía. Gazmuri, Regalado, Pavez y Hernandez (2019).

La EP ya ha sido estudiada por diversos autores, entre los que encontramos a Levy et al. (2005) y Micheli (2006), los cuales llegaron a la conclusión de que las facultades de estas personas se van mermando paulatinamente conforme avanza su edad.

Añadir y recordar en un futuro cercano las palabras de Pérez, Cabrera y Pérez (2020), los cuales nos indican que conforme pasa el tiempo en estas personas, el organismo y, por tanto, su CF va a disminuir en relación a la fuerza, la movilidad, el equilibrio, la memoria y las funciones del olfato, la vista o el oído, entre otras.

## 2.2 Diagnostico, causas y síntomas en la EP

La Federación Española de Parkinson hace referencia a que el diagnóstico de la EP es fundamentalmente clínico y se realiza en base a la historia clínica y exploración neurológica de la persona que presenta algunos de los signos o síntomas, aunque no existe en la actualidad un marcador biomecánico, se pueden realizar pruebas complementarias para descartar otros posibles trastornos.

A día de hoy no hay una causa conocida por la que se produce la EP, de modo que muchos autores se refieren a ella como “Parkinsonismo idiopático”. Rodríguez, Díaz, Rojas, Ricardo y Aguilera (2013).

Los síntomas suelen aparecer por un lado del cuerpo. Sin embargo, a medida que evoluciona la enfermedad, la afección aparece en ambos lados. Oliveira de Carvalho, Souza, Murillo, Barbosa, Carta y Machado (2018) hacen mención a los síntomas más característicos de esta enfermedad y son los siguientes:

- El temblor se manifiesta con movimientos descontrolados y sin un orden lógico en las acciones de movimiento. El temblor suele aparece en las manos, mandíbula o los pies y suele desaparecer durante el movimiento o durante la fase de sueño.
- La rigidez sobreviene cuando las señales del cerebro a los músculos no son las correctas produciéndose tensiones musculares, contracciones involuntarias que se traduce en el organismo del sujeto en forma de malestar, dolor y rigidez muscular.
- La bradicinesia o pérdida de movimiento espontáneo y automático se convierte en un inconveniente para estas personas ya que las tareas más sencillas de la vida diaria no las pueden ejecutar y les implica mucho más tiempo llevarlas a cabo llegando a perder varias horas al día.
- La inestabilidad postural hace que las personas con EP puedan sufrir alguna caída a lo largo del día. Además se producen desarrollos incorrectos en la postura lo que genera malas posiciones cuando están de pie, sentadas o tumbadas en la cama.

Debemos tener presente que existe un gran número de indicios clínicos que pueden acompañar a esta enfermedad y que debemos conocer para su diagnóstico y tratamiento.

DIFICULTAN LA CALIDAD DE VIDA				
PSICOLÓGICOS	AUTONÓMICOS	DIGESTIVOS	SENSORIAL	SEDENTARIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Depresión</li> <li>-Ansiedad</li> <li>-Somnolencia</li> <li>-Síndrome de piernas inquietas</li> <li>-Alteraciones cognitivas.</li> <li>-Demencia</li> <li>-Trastorno del control impulsivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hipotensión ortostática</li> <li>-Sudoración excesiva</li> <li>-Seborrea</li> <li>-Disfunción sexual</li> <li>-Alteraciones en la micción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disfagia</li> <li>-Nauseas</li> <li>-Estreñimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dolor</li> <li>-Parestesias</li> <li>-Alteraciones visuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fatiga general</li> <li>-Debilidad muscular</li> <li>-Falta de concentración</li> <li>-Dolor muscular</li> </ul>

*Tabla 1 Elementos que dificultan la calidad de vida en personas con E.P. Snider., Müller., Kotagal., Koeppe., Scott., Frey., Albin., & Bohnen. (2015).*

MEJORAN LA CALIDAD DE VIDA				
PSICOLÓGICOS	AUTONÓMICOS	DIGESTIVOS	SENSORIAL	SEDENTARIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Función cognitiva</li> <li>- Reducción de la depresión y la ansiedad</li> <li>-Mejora alteraciones cognitivas</li> <li>-Mejora del sueño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osteoporosis y osteopenia</li> <li>-Regulación hormonal</li> <li>-Regulación de la micción.</li> <li>-Reducción del peso corporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reducción del estreñimiento</li> <li>-Reducción de nauseas</li> <li>-Dieta equilibrada</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Menor fatiga</li> <li>-Mejora la condición física</li> <li>-Equilibrio</li> <li>-Fuerza</li> <li>-Coordinación</li> <li>-Resistencia cardiorrespiratoria</li> </ul>

*Tabla 2 Elementos que mejoran la calidad de vida en personas con E.P. Speelman., Bloem., & Munneke. (2014).*

## 2.3 Clasificación de la enfermedad de Parkinson

La escala de Hoehn y Yahr de 1967 aporta una evaluación general de la gravedad teniendo en cuenta las características clínicas y la discapacidad funcional. El objetivo principal de esta escala es hacer una diferenciación entre los síntomas que se presentan de forma unilateral y bilateral, determinando si existe o no problemas de equilibrio.

Aunque tiene muchas deficiencias, sigue siendo una escala útil y la más utilizada para delimitar criterios de inclusión. Simuni et al. (2009).

Presenta cinco estadios, que no tienen que padecer todos los enfermos de Parkinson.

<b>CLASIFICACIÓN POR ESTADIOS DE HOEHN Y YARHR</b>	
0	No hay signos de enfermedad.
1.0	No hay signos de enfermedad.
1.5	Afectación unilateral y axial.
2.0	Afectación bilateral sin deterioro del equilibrio.
2.5	Afectación bilateral leve con recuperación en la prueba de tracción (test del empujón).
3.0	Enfermedad bilateral leve a moderada; alguna inestabilidad postural; físicamente independiente.
4.0	Incapacidad grave; sigue siendo capaz de caminar o de permanecer de pie sin ayuda.
5.0	En silla de ruedas o postrada en cama a menos que sea ayudado.

*Tabla 3 Clasificación por estadios de Hoen y Yarhr. Tenorio., Sánchez., De Damas., Arraiza., & Martínez. (2017).*

## 2.4 Tratamiento de la enfermedad de Parkinson

Con toda la información que tenemos hasta el momento y atendiendo a los resultados obtenidos en los diferentes estudios, podemos afirmar que una persona con la EP debe cumplir con una serie de requisitos para reconocer la enfermedad y conseguir mantener o mejorar su CV. Atendiendo a las recomendaciones de la Federación Española de Parkinson recogidas en la edición de Mayo de 2019, estas serían:

- Si la persona observa síntomas o afecciones que no había sentido antes debe visitar a su médico de cabecera. Si este observará algún signo o síntoma relacionado con la EP derivará al paciente al médico especialista.
- En este caso, la neuróloga realizará pruebas más exhaustivas para analizar el grado de afectación de la EP del paciente. Será este profesional el que le indique al paciente la cantidad de medicación (Levodopa) necesaria para iniciar el tratamiento.
- Con el apoyo psicológico durante todo el proceso de la EP nos centraremos en la co-morbilidad de los trastornos psicológicos. Buscaremos un trabajo dirigido a la mejora de habilidades conductuales de afrontamiento de situaciones que desencadenan disfunciones de ansiedad y estado de ánimo.
- Con el apoyo de un fisioterapeuta buscaremos mejorar la CV mejorando los movimientos y el control postural intentando reducir la fatiga, la espasticidad y los temblores musculares.
- Si es necesario, con el apoyo de un logopeda llevaremos a cabo, el diagnóstico, la rehabilitación y la prevención de los trastornos de la comunicación tales como alteraciones de voz, de audición o funciones oro-faciales y deglutorias.
- Con el apoyo de la terapia ocupacional realizaremos actividades básicas e instrumentales de la vida diaria con el objetivo de mantener la autonomía de la

persona y favorecer su participación para conseguir la mayor independencia posible.

- Con el apoyo de un nutricionista se orienta a la persona a llevar una dieta equilibrada aconsejándole algunos alimentos que tienen que estar presentes en su alimentación y que según nos indican Mischley, Lau y Bennett (2017) deben ser productos frescos o fríos, lácteos, productos enlatados que conserven mejor las propiedades de los alimentos, frutos secos y carnes y pescados grasos no fritos.
- Con el apoyo del EDF buscaremos la toma de contacto con la AF centrada al inicio en la movilidad articular, los estiramientos y la educación postural. Seguiremos con un inicio paulatino y progresivo a la AF aeróbica y ejercicios de fuerza centrándonos en grandes grupos musculares. Conforme el sujeto se vaya adaptando a la AF iniciaremos la implementación de un programa de EF multicomponente.

Paillard, Rolland y De Souto Barreto (2015) nos recomiendan que para que la EP sea tratada globalmente desde el punto de vista de la AF y EF englobándolo en un programa de EF multicomponente, el cual incluya, tareas con un componente aeróbicas, de fuerza, equilibrio y coordinación, principalmente.

Aunque existe abundante bibliografía sobre estudio realizados en personas con EP en el ámbito científico relacionado con las Ciencias del Deporte, no existe una evidencia precisa en cuanto al volumen, intensidad y duración que tienen que tener estos programas de EF multicomponentes.

Tras analizar todos los estudios podemos determinar que 60 minutos es la cantidad de partida a la que los sujetos con la EP tienen que llegar a realizar, como mínimo, en sus sesiones, ya que es a partir de estos minutos donde se aprecian resultados positivos en este tipo de población. Cascaes da Silva et al. (2018).

Centrándonos en los ejercicios de fuerza muscular, la potencia, la mejora del equilibrio y la mejora de la movilidad funcional, Cherup et al. (2019) exponen que no se observó ningún beneficio, en los parámetros mencionados anteriormente, en relación a los programas de entrenamiento en los cuales realizaron ejercicios de fuerza usando entre un 30 y 40% 1 RM aumentándolo al 70% 1 RM al final de las dos semanas. Se completaron tres series, cada una de 10 repeticiones con un descanso entre series de 1.5 a 2 minutos. Los participantes recibieron instrucciones de controlar la velocidad concéntrica y excéntrica de cada ejercicio, con cada fase de aproximadamente dos a tres segundos. Por no aumentar un parámetro relacionado con la CF no quiere decir que no sirva o no sea útil ese entrenamiento. Las personas que realizan EF pautado están consiguiendo mantener su CF además de mejorar otros síntomas relacionados con la EP.

En el estudio de Calcagni y Gana (2018) los pacientes consiguieron a través del EF la sensación de eficacia aumentada con la sensación de control y dicen que *“contra mayor sea la sensación de autoeficacia, más podrá perseverar a pesar de las dificultades que se añadan”*... *“nuestros resultados alentadores muestran un beneficio en términos de estrés y un sentimiento de autoeficacia en las personas con la EP”*.

Por el contrario Speelman et al. (2014) nos demuestran en su estudio que un 78% de las personas pudo asistir y completar el programa ParkFit. En este programa los participantes podían elegir el tipo de tareas a realizar, adecuando individualmente la intensidad, el tiempo y demás variables a las características de la persona. Entre los resultado obtenidos

destaca que el 73% de las personas recomendó el programa a otros usuarios haciendo referencia a la pérdida o abandono del sedentarismo, reducción de síntomas relacionados con la EP como son la depresión o la ansiedad. Entre otras cosas identifican cambios para mejorar el estilo de vida de estas personas, de las cuales destacamos: el apoyo familiar y social, la individualización del programa de EF y el establecimiento de objetivos del mismo, las capacidades de la persona y el feedback regular.

Por último tenemos que tener en cuenta que en todas las etapas de la EP es favorable y hay evidencia según Clael y Bezerra (2019) de que es efectivo realizar AF y EF que logran mejorar la CV de las personas.

A la hora de llevar a cabo la programación de EF multicomponente con cualquier persona que padezca la EP debemos tener en cuenta: el nivel de CF previo, la individualización del programa de EF adecuándolo a las características del sujeto, progresión del mismo, ofrecer un feedback regular entre sesiones y las tareas a realizar tienen que estar enfocadas a mejorar la CF y su CV.



### 3. OBJETIVOS

- Implementar un programa de EF multicomponente enfocado en ejercicio aeróbico de caminar/correr, ejercicios de fuerza muscular, además de tareas relacionadas con el equilibrio, la coordinación y la flexibilidad, el cual tendrá una duración de 16 semanas de entrenamiento orientado a la mejora de la condición física, la calidad de vida relacionada con la salud y la sintomatología de un sujeto con la enfermedad de Parkinson.
- Lograr que MCL sea capaz de interiorizar las habilidades psicológicas y emocionales necesarias para garantizar la adaptación a su entorno de trabajo, capacidad de autonomía, movilidad articular y desplazamiento a través de entrenamientos en habilidades atencionales y de regulación del nivel de activación así como las relaciones sociales y el apoyo que estas le pueden proporcionar con el objetivo final de mejorar la capacidad personal de MCL.
- Implementar 2 tipos protocolos, uno directo y otro indirecto, al inicio y al final del programa de EF multicomponente con el fin de determinar cuál presenta mayor exactitud en el consumo máximo de oxígeno en personas que padecen la EP.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Descripción del participante

MCL es una mujer de 52 años que hasta los 40 años llevaba una vida activa, mantenía su horario laboral y cuidaba de su familia sin ningún tipo de impedimento y no presentaba ningún tipo de sintomatología. Entre 1994 y 2012 tiene 7 hijos y posteriormente llega a los 9 hijos en total.

Notó sus primeros síntomas en 2007 por lo que se le realizaron pruebas en las cuales se le reconoció la EP y se empezó administrar medicación muy suave y en poca cantidad a través de su neuróloga.

La EP se le acelera y agrava su situación tras el último parto en 2012 provocándole síntomas característicos de la enfermedad como son: rigidez y falta de movilidad. Los médicos no le dejan administrarse la medicación durante la gestación y en el proceso de post parto mejora significativamente su estado de salud pero al cabo de poco tiempo sufre constantes recaídas sin fase de mejora hasta llegar con los mismos síntomas a 2017.

Es en este periodo donde se le presentan los primeros síntomas más agudos y sin retorno a una mejora en el estado de salud. A partir de noviembre de 2017, MCL inició un tratamiento farmacológico de Duodopa. La composición es levodopa/cardiodopa (administrada por vía intestinal por medio de una sonda la cual le suministra la cantidad exacta con la ayuda de una bomba de infusión) y con ayuda de una dieta más equilibrada mejora su estado actual de salud permitiéndole levantarse de la cama y poder realizar algo de AF que consistía en caminar con mucha dificultad. Anteriormente se encontraba inmovilizada y en un estado totalmente sedentario.

Tras pasar 3 meses, le aumentan la dosis lo suficiente para conseguir más ganancias en movilidad pero empiezan las discinesias y se le vuelve a suministrar la dosis normal. Se intenta repetir el mismo proceso en Junio de 2019 pero vuelven los mismos síntomas por lo que se le vuelve a suministrar la dosis anterior. Actualmente está en el estadio de 3 de Hoehn y Yard.

#### 4.2 Diseño del estudio

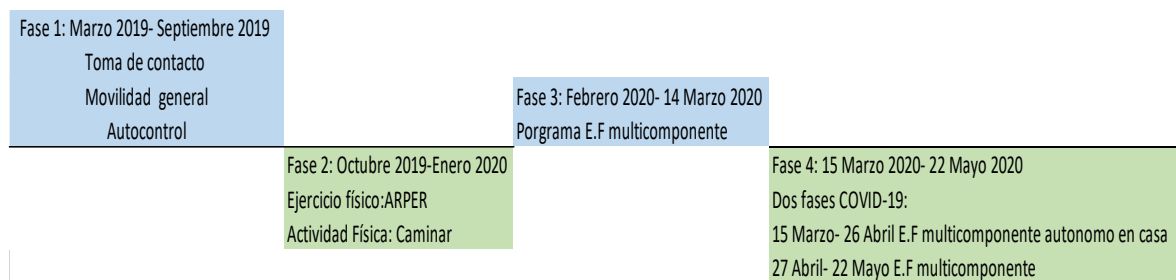
Para llevar a cabo el diseño del estudio de caso, se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos: Googleacademico, PubMed, Science Direct y Web of Science, utilizando como palabras clave para la búsqueda: AF, EF, CF, EP, programa EF multicomponente, CV, ayudas psicológicas y escala de Borg; como el número de artículos obtenido a partir de esta búsqueda era muy amplio se decidió limitar la búsqueda a artículos posteriores al año 2015 con el objetivo de obtener la información lo más actualizada posible y de esta manera poder estructurar las bases del estudio de caso adaptándolo a un sujeto con la EP y poder corroborar que el EF puede mejorar la CV y la CF de las personas que padecen dicha enfermedad.

De todos los artículos que han aparecido en la búsqueda bibliográfica realizada para diseñar el estudio de caso, se han elegido 5 ya que se han considerado los más relevantes e importantes de acuerdo al programa de EF multicomponente que se quiere aplicar al sujeto.

A través de los artículos seleccionados, hemos definido el tiempo, intensidad y tipo de ejercicio. En cuanto al tiempo, desconocemos el tiempo necesario que tiene que tener un programa de EF multicomponente para que, una vez finalizado, los resultados sean positivos en cuanto a la mejora en la CV y CF de un sujeto; debido a que cada artículo emplea tiempos muy diferentes. Establecemos un periodo de tiempo de 16 semanas, con

el fin de obtener el mayor número de datos posibles y ver si la evolución del sujeto ha sido positiva o negativa en este periodo de tiempo.

El periodo del programa EF multicomponente tuvo una fase en donde se hizo hincapié primero en aspectos básicos como la movilidad, el control postural, el equilibrio, la técnica de carrera y los estiramientos ya que existe evidencia de que se produce una mejora significativa sobre todo en la CV de las personas que hacen este tipo de tareas. Franzén et al. (2019). Tras afianzar las bases se estaba ya muy cerca del periodo vacacional de Navidad y su inicio se decidió posponer para evitar un largo periodo sin EF y provocar una desadaptación del organismo por no realizar EF, comenzando así el programa a comienzos de Febrero hasta finales de Mayo de forma continua y evitando parones prolongados durante la realización del mismo.



*Tabla 4 Cronograma plan de entrenamiento*

En cuanto a la intensidad de las tareas, Uhrbrand et al. (2015) exponen que “*las personas que padecen la EP deben realizar AF y EF moderado-vigoroso para que su CV y su CF mejoren significativamente*”. Teniendo en cuenta una revisión sistemática realizada por Cascaes da Silva et al. (2018) parece evidente que la progresión en las tareas propuestas, tanto de fuerza como aeróbicas, evolucionan de EF moderado hacia EF vigoroso con resultados favorables tanto para la CV como la CF de estos sujetos.

Como MCL no estaba acostumbrada a realizar AF y EF a estas intensidades, desde el comienzo en ARPER, hasta que se implementó el programa de EF multicomponente, la intensidad de las tareas fue de moderadas y a vigorosas en relación a su estado actual de salud.

En cuanto a las tareas, si bien las personas que padecen la EP pueden realizar actividades aeróbicas, como caminar, correr, bailar, nadar o ir en bicicleta, escogimos la de caminar y correr ya que era la más apropiada y la que mejor se ajustaba a las características de MCL, eran actividades conocidas que venía haciendo tiempo atrás.

En cuanto a las tareas de fuerza Cherup et al. (2019) nos dice que *“debe ser un componente presente en cualquier programa de EF”*. Hay evidencia de que con la implementación de tareas de fuerza, estas personas mejoraran su CV y su CF permitiéndoles hacer actividades de la vida diaria con autonomía. Clael y Bezerra (2019).

Desconocemos el volumen de dichas tareas en cuanto al número de series, repeticiones o descansos para que su evolución sea positiva. El sujeto realizó las tareas de fuerza con su propio peso corporal y en las últimas semanas utilizó objetos con ligero peso que tenía por casa para la realización de las mismas.

Con el objetivo de ir incrementando gradualmente el tiempo de EF se estableció que las sesiones tuvieran una duración de 10 minutos para incrementarlos de forma gradual conforme MCL evolucionó y mejoró su CF llegando en las últimas sesiones a los 75 minutos de EF multicomponente.

En este diseño se tuvo en cuenta los aspectos psicológicos, ya que son un pilar fundamental para mejorar la capacidad como persona de MCL por lo que se estableció un feedback semanal entre las partes para poder atender aquello en lo que MCL tenga

dificultades o no se sienta cómoda, se hablaba con la familia en momentos puntuales para informar de la evolución permitiendo que MCL se sienta acompañada pudiendo mejorar así sus relaciones sociales y familiares.

### 4.3 Instrumentos

#### 4.3.1 Cuestionarios calidad de vida

Para conocer, comparar y evaluar el estado de salud y la CV de MCL, en un espacio de tiempo de un año, registramos variables relacionadas con la enfermedad incluyendo edad, sexo, duración de la EP y tuvimos en cuenta valoración de la neuróloga. Se utilizaron diferentes encuestas para llevar a cabo dicha toma de datos, las cuales fueron:

- El cuestionario BASFI (Baht Ankylosing Spondylitis Funtional Index). Ariza, Hernández y Navarro (2004). El cuestionario mide la calidad de vida del sujeto y recoge datos del 0 al 10, siendo 0 fácil de esfuerzo y 10 imposible.
- El cuestionario BASDAI (Baht Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index). Vicente, Delgado, Bandrés, y Capdevilla (2018). Este cuestionario recoge los datos de cada ítem de 0 10, siendo 0 ausente y 10 muy intenso, haciendo referencia al dolor percibido por el sujeto.
- La escala visual analógica o EVA-DOLOR recoge los datos a través de una hoja que el sujeto marca en una línea de 10 cm con una numeración que va del 0 al 10 siendo 0 ausencia o menor intensidad y 10 la mayor intensidad. Entendemos que este cuestionario *“es confiable y válida para muchas poblaciones de pacientes”* y además *“es una herramienta válida, fácilmente comprensible y correlaciona bien con la escala numérica verbal”*, Clarett (2012).

- El cuestionario HAQ (Health Assessment Questionnaire) nos ayuda a determinar la funcionalidad física, social, emocional, el dolor del sujeto y mide la dificultad de realizar una serie de tareas del día a día. Velarde y Avila (2002).
- El cuestionario EQ-5D-5L según nos indica Cabases (2015) *“es una extensión válida del EQ-5D-3L que mejora las propiedades de medición y que se encuentra disponible en más de 120 idiomas”* y mide 5 dimensiones: movilidad, autocuidado, actividades habituales, dolor malestar, ansiedad y depresión.

#### 4.3.2 Prueba de esfuerzo

Se realizó una prueba de esfuerzo usando el protocolo de Bruce, en el cual se aplica entre el minuto 1 y 3 una velocidad de 2,7 km/h y una pendiente del 10%; entre el minuto 4 y 6 se produce un aumento de la velocidad a 4,02 km/h y una pendiente del 12%; y a partir del siguiente estadio se aumenta un 2% la pendiente y un 0.8 km/h / 0.9 km/h la velocidad así sucesivamente hasta que el sujeto llega a su máximo estado de cansancio. Heyward (2008).

Se utilizó un pulsómetro Polar M300 para controlar la frecuencia cardíaca y ver la evolución de MCL durante la realización de toda la prueba. Ruíz y Castro (2019).

Según nos indican Bryant, Jackson, Hou y Protas (2016) *“La respuesta cardiovascular a la prueba de esfuerzo no varían con la EP. Las pruebas de ejercicio en tapiz rodante son seguras de realizar en personas con la EP con severidad leve a moderada”* por lo que entendemos que es válida para llevarla a cabo con este tipo de población.

#### 4.4 Plan de entrenamiento

El entrenamiento consistió en un programa de ejercicio multicomponente dividido en 4 fases diferentes que abarcan todo el proceso. Las fases son:

-Fase 1: empieza en Marzo de 2019 y corresponde con la primera toma de contacto con MCL y la podemos denominar “línea base pre-intervención”. Aquí se habla con la paciente para conocer su estado actual con ayudas de cuestionario de CV, buscando en todo momento conocer los problemas reales del sujeto, para poder planificar un programa de ejercicio multicomponente específico. Se observa que en sesiones puntuales responde positivamente con pautas de autocontrol y manejo de la atención reduciendo las discinesias que permite mejorar su movilidad articular y de desplazamiento.

-Fase 2: MCL comienza en Octubre de 2019 una segunda fase de evaluación en donde comienza a realizar EF, en torno a 2 horas, todos los miércoles con ARPER en el pabellón Río Isuela de Huesca terminando esta fase aproximadamente en enero de 2020. En estas sesiones en donde MCL ya está trabajando con el EDF estableciendo como objetivos la importancia del autocontrol de las discinesias, el control postural y el de la movilidad. Durante este periodo nos indica que mejora significativamente su estado de salud con respecto al mes de junio de 2019 y evoluciona favorablemente los meses siguientes de Noviembre y Diciembre realizando AF aeróbica enfocada a caminar y correr de forma complementaria. Se hace mucho hincapié en la técnica de carrera, el control en la fase de la pisada y en la coordinación de piernas y brazos acompañados de una respiración continua.



-Fase 3: comienza en Febrero de 2020 en donde MCL inicia el programa de EF multicomponente junto al EDF, guiado y controlado por ARPER. El programa de EF multicomponente tiene dos componentes muy importantes de cara a mejorar la CV y EF de MCL y son la resistencia aeróbica y el entrenamiento de la fuerza, entre otros.

Se establecerá una serie de ejercicios aeróbicos y de fuerza que irán incrementando su intensidad a la largo del tiempo, si la adaptación del sujeto va siendo positiva se incrementará el volumen de los entrenamientos para poder hacer sesiones más largas que requieran un mayor esfuerzo y provoquen adaptaciones en el sujeto, las cuales recogeremos y analizaremos para obtener unas conclusiones finales.

Todas las sesiones de trabajo se planificarán antes del inicio del EF por parte del sujeto, estarán distribuidas de lunes a viernes y se organizarán con 3 días de actividad (lunes-miércoles-viernes) y 2 de descanso (martes-jueves), realizando los miércoles una sesión de fuerza.

Todo este diseño inicial, se vio modificado por la crisis del COVID-19 que impedía al sujeto el poder realizar EF fuera de su domicilio. A partir de ese momento se establece ejercicio caminando en casa 3-4 días a la semana, y por otro lado entre 3 y 5 días ejercicios de fuerza, equilibrio, coordinación y estiramientos.

Para el diseño de todo este programa se tuvo en cuenta el estado físico y psicológico de MCL por ello antes de comenzar con las sesiones se procedió por un lado a realizar cuestionarios de CV, que nos permita conocer los problemas y el estado del sujeto y por otro se realizará una prueba de esfuerzo para comprobar la capacidad física antes de comenzar con ninguna AF por parte del sujeto.

El trabajo aeróbico se realiza en espacios de tiempo libre que tiene en el trabajo permitiendo que su organismo se restablezca y desaparezcan dichas discinesias. En cuanto a las sesiones de fuerza recibe sesiones aisladas los miércoles cuando asiste a la clase de ARPER. Junto con las recomendaciones de la fisioterapeuta, se le explican unos criterios de éxito de cada ejercicio para que posteriormente los pueda ir haciendo de manera autónoma en su domicilio. En principio se utilizó entre 15 y 20 minutos los miércoles para la explicación y puesta en práctica de estas tareas. Dichas tareas están incluidas en el Anexo I de este documento.

-Fase 4: tiene su inicio en Marzo de 2020. Desde primeros de mes hasta el día 14 de Marzo MCL sigue el programa de EF multicomponente marcado por ARPER. Es a partir del día 14 de Marzo cuando tenemos que dejar de lado la actividad, ya que, tras el estado de alarma que establece el Gobierno de España y en no poder salir a la calle por motivos de seguridad por el COVID-19, nos vemos obligados a prescribir dichas tareas para que las pueda implementar en su domicilio.

A partir de este momento la comunicación con MCL se lleva a cabo de forma telemática para mantener el feedback entre las partes y haciendo los cambios pertinentes en el programa de EF por medio de esta vía de comunicación hasta el final del mismo. El programa EF de MCL ha cambiado considerablemente en cuanto al volumen del mismo. Por un lado, realiza ejercicio aeróbico caminando en su domicilio 4 días a la semana de acuerdo al tiempo establecido en dicho programa. Por otro lado, realiza los ejercicios de fuerza, equilibrio, coordinación y estiramientos entre 3 y 5 días, dependiendo de su estado actual y disponibilidad en su hogar.

El programa de EF multicomponente comienza el 3 de Febrero de 2020 y termina el 22 de Mayo de 2020 con una duración de 16 semanas. Optamos por esta duración con el fin de obtener los mayores resultados posibles y analizar la evolución del sujeto durante más tiempo.

#### 4.4.1 EF aeróbico

La AF según la OMS es *“cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija un gasto de energía”*. En cuanto al EF la OMS lo define como *“una actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componente de la CF”*.

En la fase 1 MCL se dedicó únicamente a realizar AF de las actividades diarias como pueden ser ir al trabajo andando, ya en la fase 2 MCL realiza EF con una duración aproximada de 2 horas en ARPER haciendo ejercicios de caminar lento y rápido de forma continua y combinándolos entre sí según el momento de la sesión. A partir de la fase 3 todo el EF centrado principalmente en caminar y correr se engloba dentro del EF multicomponente.

#### 4.4.2 Fuerza

Entendemos por fuerza el uso de una resistencia para lograr la contracción muscular y así incrementar y mejorar la resistencia y la fuerza muscular. Al igual que en el ejercicio aeróbico, el tipo de ejercicios de fuerza y su duración fueron incrementándose. En la primera fase MCL realiza un trabajo en torno a 10 minutos que consiste en tareas usando gomas o el propio peso corporal. Se suelen utilizar las espalderas para hacer flexiones, sentadillas, escalar las espalderas o realizar ejercicios isométricos en las mismas. En la segunda fase los ejercicios de fuerza son más complejos realizando ejercicios con peso

externo y de manera autonomía, previa explicación, correcta ejecución y autonomía por parte de MCL. A partir de las fase 3 el ejercicio de fuerza se englobará dentro del programa de EF multicomponente incluyendo tareas como las que realiza en la fase 2.

#### 4.4.3 EF multicomponente

Entendemos por EF multicomponente aquel programa que engloba tanto tareas enfocadas al componente aeróbico, de fuerza, coordinación, equilibrio y flexibilidad. Paillard et al. (2015).

<b>SEMANAS</b>	<b>Ejercicio aeróbico (días- tiempo)</b>	<b>Ejercicio Fuerza (días- tiempo)</b>
Semanas: 1-4	3 días alternos-20 minutos	1 día – 10 minutos
Semana: 5	3 días alternos- 20 minutos	1 día – 15 minutos
Semana: 6	3 días alternos- 20 minutos	1 día – 15 minutos
Semanas:7-8	3 días alternos- 20 minutos	2 días – 15 minutos
Semanas: 9-12	3 días alternos- 30 minutos	3 días- 15 minutos
Semanas: 13-14	3 días alternos- 35 minutos	3 días- 15 minutos
Semanas: 15-16	3 días alternos- 35 minutos	3 días- 20 minutos

*Tabla 5 Planificación de 16 semanas de entrenamiento, Fase 3 y Fase 4*

Durante este periodo MCL realiza las siguientes tareas: ejercicio aeróbico enfocado a correr 3 días a la semana, y un día a la semana hace tareas dedicadas a la fuerza, flexibilidad, equilibrio, coordinación y movilidad mediante unas tablas que le proporcionamos desde ARPER, con una duración aproximada de hora y media. En este día es atendida por la fisioterapeuta, la cual hace una valoración general de su estado actual, a continuación el equipo de nutricionistas pesa y registra los datos para el seguimiento y control de su peso; además se la realiza una pequeña entrevista para estudiar si tiene algún problema con la dieta. Por último habla con el psicólogo por si ha tenido algún problema a lo largo de la semana y puede orientarla para solucionar dichos problemas. Al acabar las entrevistas MCL habla con el EDF para comprobar si tiene alguna limitación, dolencia o incapacidad para llevar a cabo todas las tareas de ese día.

Esto favorece un feedback entre las partes con el objetivo final de mejorar la capacidad de MCL.

Centrándonos en el trabajo aeróbico, MCL realiza 3 sesiones a la semana, los lunes, miércoles y viernes, en los cuales sale a correr. En dichas sesiones está siempre con el EDF, el cual guía y establece las pautas de dicho programa de EF multicomponente. En las sesiones se realiza un primer bloque de 10'-15' enfocado a la movilidad articular, estiramientos y activación, esta última parte centrada en explicar y definir la técnica de carrera, la coordinación de brazos-pierna y las fases de la pisada, aspectos importantísimos a trabajar ya que debido a las discinesias y la rigidez muscular, el rango de movimiento de las articulaciones no es el máximo y eso dificulta la movilidad general a la hora de correr. En la parte principal que suele ser en función del volumen de entrenamiento, desde 10' a 35' se realizan periodos de carrera continua. MCL comenzó corriendo 10 minutos y, en un principio, tendría que haber llegado a correr un total de 35 minutos.

Debido a la situación vivida en este año 2020, en el cual, por causas externas, aparece a nivel mundial el COVID-19, el Gobierno de España se ve obligado a decretar el Estado de Alarma y establece el confinamiento de todos los ciudadanos. Desde el 16 de Marzo MCL tiene que hacer solo trabajo aeróbico caminando en su domicilio, por lo que debemos adecuar el programa a las características actuales. Implementando adicionalmente tareas de fuerza, equilibrio, coordinación y estiramientos que las pudo ir realizando en su domicilio, ofreciendo feedback y apoyo para solventar las dudas a través de medios telemáticos.

Es a partir del día 27 de Abril cuando el sujeto vuelve a salir a la calle y puede comenzar a intercalar trabajo aeróbico caminando y corriendo manteniendo el tiempo plasmado en la programación de ejercicio, incluido en el Anexo IV.

MCL realiza todos los miércoles, dentro del grupo ARPER, tareas enfocadas a trabajar la fuerza general, el equilibrio y la coordinación. El grupo de profesionales de ARPER en conjunto con el EDF diseñan una tabla de ejercicios, las cuales son explicadas, llevadas a la práctica y una vez que las ejecuta correctamente se le entrega la ficha con el objetivo de que las realice en su domicilio. Comienza haciendo 1 serie de 6-8 repeticiones y progresivamente llega a realizar 2 series de 10-12 repeticiones.

Se realizó un seguimiento exhaustivo para el estudio y evolución de su respuesta de entrenamiento. Para ello se utiliza un pulsómetro Polar M300 con banda para el control de la frecuencia cardíaca con la cual se registraba el trabajo realizado en cada una de las sesiones.

El EDF, a través de la aplicación de polar, tuvo acceso a todos los datos para ir controlando las variables de frecuencia cardíaca máxima, tiempo de los entrenamientos, cansancio del sujeto y así poder comprobar que el programa de EF multicomponente se seguía según lo pautado y que el sujeto lo cumpliera.

#### 4.4.4 Recogida de resultados

Todos los datos recopilados durante el programa de EF multicomponente se encuentran resumidos en el Anexo 2. La tabla mostrada en el Anexo 2 tiene la siguiente forma:

FECHA	TIEMPO ENTRE AERO	VELOCIDAD ENTREN AERO	BORG AERO	MOMENTO AERO	TIEMPO ENTRE FUERZA	BORG FUERZA	MOMENTO FUERZA	TIEMPO TOTAL ENTRE	MEDICACIÓN average	MOMENTO MEDICACIÓN	EFEECTO average	DISCINESIAS average	MOMENTO DISCINESIAS	EFEECTO average	BORG
#####															
#####															
#####															
#####															
#####															

Tabla 6 Forma tabla Anexo 2

En esta tabla durante todo el proceso se ha recogido día a día los tiempos de entrenamiento con su intensidad de la escala de Borg así como los puntos de toma de medicación y discinesias fuera de las sesiones de EF.

#### 4.5 Análisis estadístico

Para el tratamiento de datos se ha utilizado como herramienta Microsoft Office Excel 2013 usando funciones estadísticas y elaboración de gráficos, empleando un eje secundario vertical cuando las magnitudes sean diferentes para poder comparar los valores.

La tabla mostrada en el Anexo II está compuesta por las siguientes columnas: la fecha indica el día en los que se toma el registro, el tiempo entre aero es el tiempo en minutos que dedica el sujeto a realizar ejercicio aeróbico (andar/correr); velocidad entren aero, muestra la velocidad media cuando camina o corre en km/h, aunque esta columna finalmente no se empleará en la comparativa debido a que por diferentes problemas técnicos no se pudieron registrar los datos correctamente; Borg aero, hace referencia a la intensidad de las discinesias en la escala de Borg provocadas por el ejercicio aeróbico y la última columna que se refiere a ejercicio aeróbico es el momento aero que muestra la hora del día donde se ha realizado el ejercicio. Las siguientes columnas son análogas a las de ejercicio aeróbico pero en este caso hacen referencia a los ejercicios de fuerza, la columna tiempo entre fuerza es el tiempo dedicado en minutos a realizar ejercicios de fuerza, Borg de fuerza es idéntico a Borg aero y el momento Fuerza es la hora en la que se realiza el ejercicio. La columna tiempo total entre, es la suma en minutos del tiempo de fuerza más tiempo de ejercicio aeróbico.

La columna mediación average hace referencia a la media de la medicación que ha tomado. La media está hecha sobre uno, ya que se ha recogido en código binario los intervalos de horas en los que ha tomado medicación, siendo la columna la suma de los 1 de cada día entre las horas pautadas para toma de medicación, de manera que si debería tomar medicación en 5 horas y tomo solo en 4 saldría una media de 0,8. El momento



medicación es la suma de las horas que el sujeto ha tomado medicación y la columna efecto average está escrita en código binario de manera que si aparece un 0 no ha tomado medicación y si aparece un 1 hay toma de medicación. La columna discinesias average representa es la suma de cada 1 que hay en las horas donde se mide discinesias dividido entre las horas totales de medición, es decir, si hay registrados 5 momentos de picos en 7 intervalos de horas registradas tendríamos un discinesias de 0,71, la columna momento discinesias es la suma de todos los picos de cada día, y el efecto average es igual que en el caso de medicación 0 para cuando no tuvo discinesias y 1 para cuando tiene porque igual que en medicación esta expresado en código binario. Y por último la columna de Borg es la media de la intensidad de todos los picos de las discinesias que ocurren fuera de las horas de ejercicios. Recordar que la escala de Borg en todos los casos se expresa del 0 al 10.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado exponemos los resultados más relevantes obtenidos en este estudio tras la toma y análisis de todos los datos relacionados tanto con la CV y como del EF realizado durante todo el proceso de implementación del programa de EF multicomponente.

Lo dividiremos en dos partes: una primera parte centrada en la CV y actividad diaria y una segunda parte donde se expondrán los datos obtenidos en las dos pruebas de esfuerzo para medir el componente aeróbico y ver su eficacia en este tipo de población.

### 5.1 Calidad de vida y actividad diaria

Tras la realización, por parte de MCL de una serie de cuestionarios relacionados con la CV y actividad diaria detallo una serie de aspectos positivos y negativos en relación al programa multicomponente de ejercicio físico.

En las siguientes tablas, las fechas se encuentran según el siguiente formato: mes/día/año. A continuación se muestran los resultados obtenidos en los cuestionarios de CV, donde cada columna y de forma ordenada hacen referencia a cada una de las fases indicadas en el punto 4.4 donde se describe plan de entrenamiento:

#### -BASFI (Baht Ankylosing Spondylitis Funtional Index)

El test se ha realizado en 4 sesiones repartidas a lo largo de todo el periodo obteniendo los siguientes resultados:

Como vemos en la tabla 6, a lo largo de este periodo no se aprecia una mejoría significativa en relación a tareas como: ponerse los calcetines por la mañana, recoger un

bolígrafo del suelo o coger un objeto de una estantería, los datos se mantienen estables y de momento el sujeto tiene autonomía para llevarlas a cabo.

En cuanto a tareas que requieren más esfuerzo relacionadas con ponerse de pie, o sentarse/tumbarse, observamos que le es imposible al inicio de este periodo y que, con el paso de los meses, su estabilidad y fuerza aumentan permitiéndole realizar las tareas con menos dificultad. Sin embargo al final de periodo sufre una recaída coincidiendo varias semanas en estado de Alarma y sin tener los problemas del inicio, se observa que vuelve a tener dificultades para llevar a cabo estas tareas con autonomía.

BASFI (0=FACIL/10=IMPOSIBLE)	03/03/2019	09/26/2019	01/11/2020	04/06/2020
1. PONERSE LOS CALCETINES O MEDIAS SIN AYUDA	3	3	3	4
2. RECOGER UN BOLI DEL SUELO O INCLINARSE HACIA DELANTE	4	4	2	5
3. RECOGER UN OBJETO DE LA ESTANTERIA	5	7	2	6
4. LEVANTARSE DE LA SILLA SIN APOYAR LA ESPALDA	10	4	4	7
5. ESTAR TUMBADO Y LEVANTARSE DEL SUELO SIN AYUDA	10	5	6	8
6. ESTAR DE PIE SIN APOYARSE DURANTE 10 MINUTOS	10	7	10	10
7.SUBIR 12 O 15 ESCALONES	7	4	4	7
8. MIRARSE UN HOMBRO GIRANDO SÓLO EL CUELLO	0	5	3	4
9. ACTIVIDADES INTENSAS CORTAR EL CESPED O DEPORTES	5	5	5	5
10. REALIZAR TAREAS DEL HOGAR	8	5	6	5
PUNTUACIÓN TOTAL:	62	49	45	61

*Tabla 7 Puntuación test BASFI*

Por último haciendo referencia a tareas que implican movilidad, AF y dedicación en casa o en el trabajo, las tareas no se pueden llevar a cabo en las mejores condiciones, pero se ve que al inicio tiene alguna limitación más sobre todo en el ámbito doméstico y laboral y con el paso de los meses MCL tiene una dificultad media para llevarlas a cabo.

Esta mejoría, sobre todo en relación a la movilidad, tanto estática como dinámica, equilibrio y fuerza, creemos que ha sido debido al gran trabajo que ha realizado, primero en las clases del grupo de ARPER en Huesca y, posteriormente, con el programa trabajo de estos elementos que hacen que la calidad de vida de MCL hayan mejorado de una manera tan fantástica.

-BASDAI (Baht Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index) y EVA-DOLOR

De forma análoga a las tablas anteriores se muestran los siguientes resultados: en 4 sesiones repartidas a lo largo de todo el periodo coincidiendo con las fechas del test anterior, obteniendo los siguientes resultados:

BASDAI (0=NINGUNO/10=MUCHISIMO)	03/03/2019	09/26/2019	01/11/2020	04/06/2020
1. ¿Cuánta FATIGA O CANSANCIO HAS TENIDO?	7	5	5	6
2. ¿DOLOR O INFLAMACION HAS TENIDO EN ARTICULACIONES	4	3	2	3
3. ¿Cuánto MALESTAR HAS TENIDO EN LAS PARTES QUE TE DUELEN	3	0	2	2
4. ¿Cuánta RIGIDEZ MATUTINA HAS TENIDO AL DESPERTARSE	8	3	4	4
5. ¿Cuánto TIEMPO TE DURA LA RIGIDEZ MATUTINA?	6	2	4	3
PUNTUACIÓN TOTAL:	28	13	17	18

*Tabla 8 Puntuación test BASDAI*

Atendiendo a los resultados globales observamos una gran mejora de Marzo a Septiembre de 2019 pero comienza a empeorar de forma gradual a partir de Septiembre de 2019 pero sin llegar a una puntuación tan elevada como al principio.

EVA-DOLOR (0=SIN DOLOR/10=DOLOR MUY INTENSO)	03/03/2019	09/26/2019	01/11/2020	04/06/2020
1. DOLOR NOCTURNO DE ESPALDA	6	0	2	2
2. DOLOR DE ESPALDA TOTAL	6	3	3	4
3. COMO SE ENCUENTRA DURANTE EL DÍA EN ÚLTIMA SEMANA	6	4	5	6
4.EVALUACIÓN GLOBAL DEL MÉDICO				
5.DOLOR GLOBAL	6	5	5	4
PUNTUACIÓN TOTAL:	24	12	15	16

*Tabla 9 Puntuación test EVA-DOLOR*

En cuanto al dolor y malestar general en articulaciones, apreciamos que sus valores iniciales son muy elevados y creemos que ha habido una gran mejoría pero con el paso de los meses dichos valores volvieron a incrementarse algunos puntos por lo que MCL se encontraba peor pudiendo deberse este hecho al confinamiento durante el estado de Alarma.

En el momento de acostarse, tal y como muestra la tabla, es cuando MCL mayor dolor dice que sufre posiblemente a la rigidez muscular.

En el cómputo global hay una mejoría aunque de Marzo a Septiembre de 2019 es donde realmente se vio una gran mejora y posteriormente ha empeorado pero sin llegar nunca a los valores iniciales.

En cuanto al punto 4 de la tabla que hace referencia a la evaluación global debido a que no es la paciente quien lo rellena sino un profesional médico, se ha tenido que dejar vacío.

#### -HAQ

Los resultados son mostrados en la tabla 10, y se observa que en líneas generales el sujeto no tiene muchas dificultades para afrontar algunas tareas que se desarrollan en el día a día como puede ser lavarse los dientes o ducharse, estas son tareas que requieren principalmente de buena movilidad articular y un poco de equilibrio. Sin embargo, si vemos otro tipo de tareas como son la de levantarse de la cama, de una silla o coger un objeto con ligero peso donde el nivel de esfuerzo por parte del sujeto aumenta y comienza a tener ciertas dificultades para llevarlas a cabo, aunque no son limitantes en cuanto a su ejecución.

Por último, nos damos cuenta de que aquellas tareas que requieren de un cierto nivel de fuerza y movilidad dinámica son las que le generan más dificultad para su realización como puede ser salir del coche, hacer la compra o abrir tarros cerrados. Destacamos que todas las acciones las pueden llevar a cabo y tiene autonomía para llevarlas a cabo.

HAQ / ¿HA SIDO CAPAZ DE...?(0=SIN DIFICULTAD/10=INCAPAZ DE HACERLO)	03/03/2019	09/26/2019	01/11/2020	04/06/2020
1. VESTIRSE SOLO, ABROCHARSE BOTONES O ATARSE CORDONES	1	1	1	1
2. ENJABONARSE LA CABEZA	1	1	1	1
3. LEVANTARSE DE LA SILLA SIN USAR LOS BRAZOS	2	1	1	1
4. ACOSTARSE Y LEVANTARSE DE LA CAMA	2	1	2	2
5. CORTAR UN FILETE DE CARNE	2	1	1	2
6. ABRIR UN CARTON DE LECHE NUEVO	3	1	1	1
7. SERVIRSE LA BEBIDA	2	1	1	1
8. CAMINAR FUERA DE CASA POR TERRENO LLANO	1	1	1	1
9. SUBIR 5 ESCALONES	1	2	1	1
10. LAVARSE Y SECARSE TODO EL CUERPO	1	1	1	1
11. SENTARSE Y LEVANTARSE DEL RETRETE	1	1	1	1
12. DUCHARSE	1	1	1	1
13. COGER UN PAQUETE DE AZUCAR DE 1 KG POR ENCIMA DE SU CABEZA	1	2	1	1
14. AGACHARSE Y COGER ROPA DEL SUELO	2	1	1	1
15. ABRIR LA PUERTA DE UN COCHE	1	1	1	1
16. ABRIR TARROS CERRADOS QUE ANTES HABIAN SIDO ABIERTOS	3	2	1	1
17. ABRIR Y CERRAR LOS GRIFOS	1	1	1	1
18. HACER RECADOS Y LAS COMPRAS	3	1	1	2
19. ENTRAR Y SALIR DEL COCHE	2	1	1	2
20. HACER TAREAS DE CASA COMO BARRER O LAVAR LOS PLATOS	3	2	2	2
PUNTUACIÓN GLOBAL:	34	24	22	25
ACTIVIDADES QUE NECESITAS LA AYUDA DE OTRA PERSONA	ABRIR Y CERRAR COSAS. HACER RECADOS		HACER RECADOS	RECADOS Y TAREAS DE CASA

*Tabla 10 Puntuación test HAQ*

### -EQ-5D-5L

De nuevo se realiza 4 veces el cuestionario:

EQ-5D-5L	03/03/2019	09/26/2019	01/11/2020	04/06/2020
MOVILIDAD. NO TENGO PROBLEMAS PARA CAMINAR (0) / NO PUEDO CAMINAR (4)	2	2	2	2
AUTO-CUIDADO. NO TENGO PROBLEMAS PARA LAVARME (0) / NO PUEDO (4)	2	2	2	2
ACTIVIDADES COTIDIANAS. NO PUEDO HACERLO (0) / PUEDO HACERLO (4)	3	2	2	2
DOLOR/MALESTAR. SIN DOLOR (0) / CON DOLOR (4)	2	1	2	2
ANSIEDAD/DEPRESIÓN. NO TENGO DEPRESIÓN (0) / SI TENGO (4)	2	1	2	1
VALORACIÓN DE MI ESTADO DE SALUD, EN LA ESCALA DE 0 A 100	50	60	70	70

*Tabla 11 Valoración EQ-5D-5L*

A través de esta encuesta realizada a MCL se observa que la valoración del estado de salud se ha ido incrementando de forma gradual hasta Enero de 2020 y manteniéndose constante entre Enero y Abril de 2020.

Si valoramos de forma global todas las encuestas podemos ver que en todas ellas al comparar el primer mes de estudio con el último hay una mejoría considerable, pero entre Septiembre de 2019 y Enero de 2020 se obtienen los valores de puntuación más bajos que se incrementan ligeramente en las encuestas realizadas en Abril pero nunca llegando a los

valores tan elevados que había en el mes de Marzo de 2019. Este pequeño incremento en la puntuación global del mes de Abril de 2020 posiblemente se haya debido a la pandemia del COVID-19.

Tras analizar los datos obtenidos podemos decir que de manera subjetiva y desde la mera opinión de MCL su CV ha mejorado permitiéndole así mejorar su capacidad como persona y ya que estos análisis son subjetivos podemos afirmar que desde el punto de vista psicológico se siente con más energía lo que le permite tener una vida social y familiar más plena.

## 5.2 Adherencia al programa de ejercicio físico

MCL comienza el programa de EF multicomponente que está dividido en cuatro fases muy diferenciadas, la primera comienza en Marzo de 2019 hasta finales de agosto de 2019, que consiste solo en una primera toma de contacto. La segunda fase comienza en Septiembre de 2019 donde MCL introduce pequeños ejercicios que han sido pautados pero dentro de sus actividades diarias y no como un EF en sí. A finales de diciembre cambia a una tercera fase donde se empieza una parte del programa de entrenamiento aeróbico que no pudo llevarse a cabo tal y como estaba diseñado debido a las vacaciones de Navidad y a la posterior crisis que MCL sufrió y que tuvo como resultado un cambio de medicación. La última fase comienza el día 3 de Febrero de 2020 y termina el 22 de mayo de 2020, y es donde ya el programa de EF multicomponente se lleva a cabo de una manera más exhaustiva; realizando 38 de las 46 sesiones de entrenamiento aeróbico y de fuerza suponiendo aproximadamente un 83% debido a que las sesiones de las dos primeras semanas de Febrero fueron suspendidas por un brote agudo de los temblores que le llevó a un cambio de medicación ocurriendo lo mismo en la última semana de Marzo.

El resto de las sesiones transcurren con normalidad viéndose modificadas aquellas que coincidieron con el confinamiento del COVID-19 ya que estas se realizaron en su domicilio. Con el fin de evitar la inactividad física (IF) y que se produjera una desadaptación de su organismo durante el confinamiento realizó las tareas aeróbicas pero solo caminando y aumentamos las tareas de fuerza de una sesión semanal hasta tres sesiones mediante un incremento gradual en la intensidad siempre dejando entre sesiones un día de descanso para favorecer la recuperación y afrontar la siguiente sesión recuperada.

A continuación destaco los aspectos positivos y negativos que me indica MCL respecto a dicho programa de EF multicomponente: en los aspectos positivos MCL destaca “la ayuda en el seguimiento por parte de todos los profesionales”, “la motivación por parte del grupo ayuda a que te sigas esforzando y te hace ver que otras personas en tu misma situación se esfuerzan para tener y mejorar su estado de salud.”

Psicológicamente MCL reconoce que “puedo esforzarme mucho más.”, “Suelo estar más concentrada en las indicaciones de los profesionales de ARPER y me acuerdo de muchos de los ejercicios que suelo hacer en las clases.”, “desde que comencé a tener más autonomía y poder llevar una vida más activa, he notado que mi mente está más despejada, he tenido más autoestima y soy más optimista que antes.”, “he aprendido a conocer mi límite y sabría tomar las decisiones correctas para no volver a encontrarme encima de la cama sin poder moverme.”

En cuanto a los aspectos negativos MCL me dice que” ha sido muy duro la constancia y poner en práctica los entrenamientos propuestos en esta etapa”, “creo que no tengo todavía un hábito estable para llevar ese ritmo de entrenamientos.”



Podría valorarse para futuros proyectos el comenzar dicho programa de ejercicio físico con un menor número de días de entrenamiento y progresivamente ir aumentándolo según las sensaciones y la evolución del sujeto.

### 5.3 Valoración del efecto de la intervención

Debido a que este programa de EF multicomponente se ha realizado con el fin de buscar mejorar la CV del sujeto, nos ha parecido importante además de poder analizar resultados objetivos poder conocer la opinión de MCL para ver sus sensaciones y conocer cómo se siente ella, ya que por mucho que podamos ver que los datos objetivos muestran una mejoría, si la paciente no lo siente así ya sea por un factor físico, psicológico o emocional, todo este programa no habría servido para nada, favoreciendo la comunicación entre las partes para buscar, además de una mejora física, el apoyo familiar, social y la capacidad de la persona. Por ello se mantuvo una entrevista telemática con el sujeto tras terminar el programa de EF multicomponente, en la que nos destacó los siguientes aspectos tanto positivos como negativos. A continuación se muestran aquellos comentarios que más significativos se han considerado donde MCL reconoce que:

- “He encontrado una mejoría en la fuerza en los brazos para coger las cosas y levantarlas, antes no lo podía hacer”.
- “Noto en las piernas mucha ganancia de fuerza sobre todo en aspectos relacionados con el día a día como por ejemplo levantarse de la cama, de la silla o al agacharse para coger algún objeto en el suelo.”
- “He conseguido caminar más distancia, ya que me canso menos, tengo más estabilidad, tengo menos rigidez a la hora de desplazarme y mucha más coordinación con brazos y piernas.”

- “Al comenzar el programa de ejercicio físico note que tenía poca estabilidad, perdía el equilibrio haciendo un simple giro o al agacharse a coger un objeto del suelo aunque no llegaba a caerme ya que tenía reflejos para sujetarme el alguna superficie cercana a mí.”

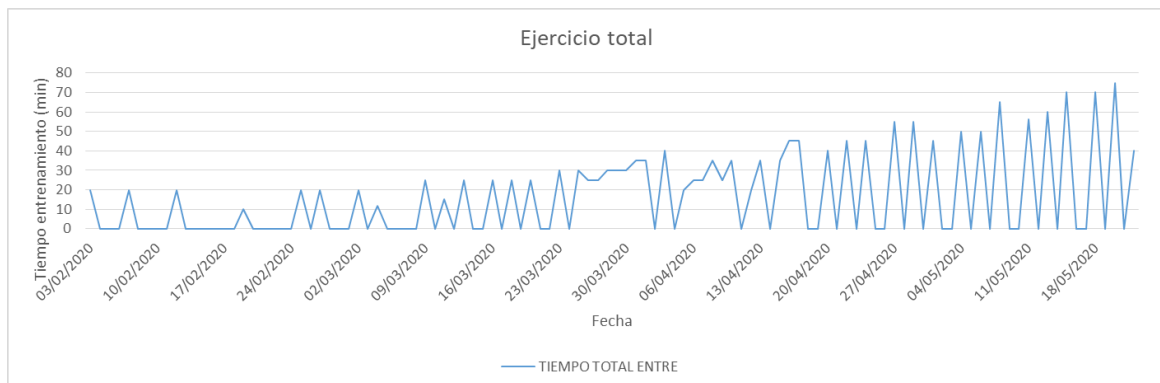
Al finalizar MCL reconoce que nota una gran mejoría en relación al equilibrio ya que puede hacer cambios de sentido a más rápidos, puede coger objetos del suelo con mayor facilidad y puede llevarlos a cabo con eficacia sin perder el equilibrio. MCL al principio tiene muy poca autonomía y en los momentos finales del programa de EF multicomponente adquirió muchísimas más autonomía. Entre las tareas que más ha notado mejoría destacamos las siguientes: puede salir a caminar y correr sola, se desplaza al trabajo caminando, realiza tareas domésticas que antes no podía hacer: poner la lavadora, barrer o pasar el aspirador.

En conclusión, desde el punto de vista del sujeto podemos decir, por un lado que ha mejorado su CV y su CF cardiorrespiratoria, su fuerza y equilibrio permitiéndole tener más autonomía; y por otro lado, el programa ha valido para mejorar su estado anímico permitiendo mejorar sus relaciones sociales, sintiéndose más apoyada por amigos y familiares permitiéndole mejorar en su capacidad como persona.

#### 5.4 Programa de ejercicio físico multicomponente

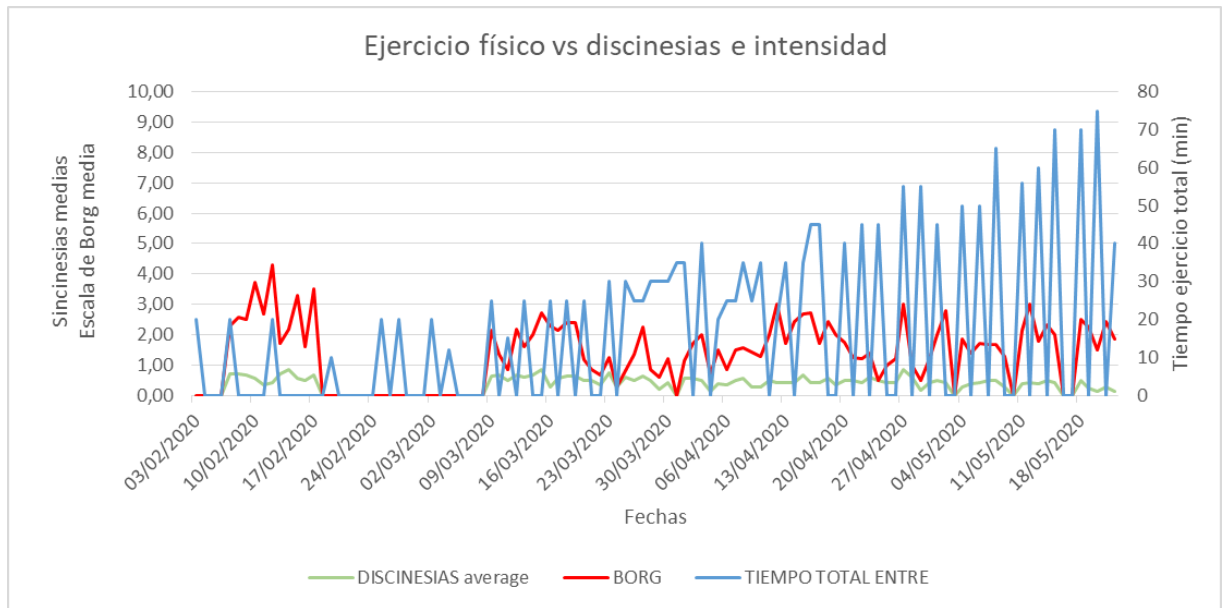
Para analizar los resultados, como ya se ha mencionado anteriormente, recordamos que por motivos ajenos hay días que no se han podido recoger algunos datos. Por este motivo, algunas gráficas tendrán ausencia de datos en algunos días, la mayoría al principio del programa de EF multicomponente y como se tiene una gran cantidad de datos, esto no impide realizar un estudio exhaustivo de los mismos.

En el gráfico de la Tabla 12, se representa el tiempo total de entrenamiento a lo largo de todo el programa observando que al principio MCL fue más irregular debido a un cambio en la medicación y no poder cumplir con los entrenamientos previstos. A partir de mediados de Marzo el sujeto fue más regular con las sesiones y se puede ver como en la gráfica va incrementándose de menos a más los entrenamientos con el volumen pautado.



*Tabla 12 Gráfico tiempo de ejercicio total*

El ejercicio aeróbico (caminar/correr) fue creciendo de forma paulatina hasta llegar a los 35 min, pero desde mitad de Marzo hasta finales de Abril el ejercicio aeróbico se basaba solo en caminar, mientras que, en sesiones de fuerza fueron aumentando crecientemente tanto su duración desde los 10 hasta los 20 minutos como el número de sesiones llegando hasta 3 sesiones semanales, aumentando de forma creciente las repeticiones y series realizadas por MCL.



*Tabla 13 Gráfico Ejercicio físico vs Discinesias e Intensidad*

La Tabla 13 muestra una gráfica que relaciona el tiempo total de entrenamiento con las discinesias medias y la escala de Borg media que MCL ha sufrido durante los entrenamientos.

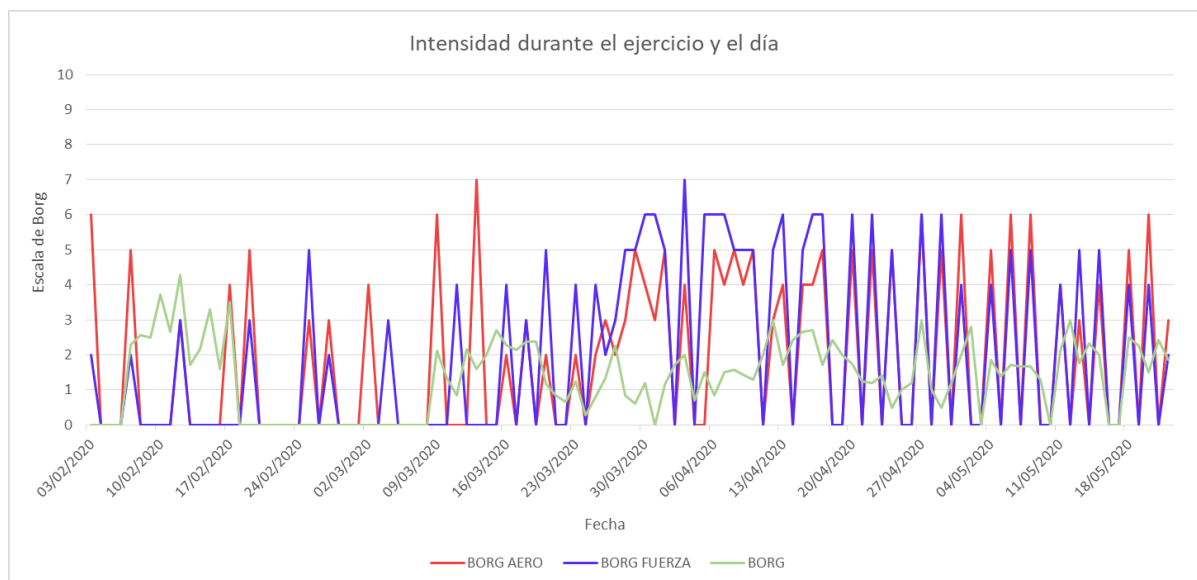
Destacar que la intensidad del esfuerzo no llegó a valores muy altos estando siempre por debajo de 5, por lo que entendemos que este tipo de EF puede ser tolerado por sujetos que tengan una buena base aeróbica y es beneficioso para reducir las discinesias y mejorar su CV; siendo el esfuerzo percibido menor conforme aumentaban los tiempos de entrenamiento.

Como las discinesias medias y escala de Borg van disminuyendo ligeramente, aunque con picos más elevados en el mes de Abril posiblemente debido al confinamiento, se puede afirmar que la evolución de MCL ha sido positiva logrando la adaptación de su organismo al aumento del volumen de los entrenamientos mejorando así su CF. Desconocemos si el esfuerzo percibido hubiera sido el mismo si el sujeto hubiera realizado hasta el final todas

las sesiones corriendo y si la intensidad de los entrenamientos hubiera provocado mayor o menor número de discinesias en el organismo provocando cambios en la CV.

Si comparamos la intensidad de las discinesias durante el día con las sufridas durante el ejercicio aeróbico y las de fuerza, tal y como se muestra en la tabla 14, vemos que hasta principio de Marzo los picos son mucho más irregulares, regularizándose a partir del 13 de Abril. Al comparar las discinesias entre EF aeróbico y fuerza, vemos que en el ejercicio aeróbico son mayores y más irregulares al principio que al final, ocurriendo todo lo contrario en las discinesias de los ejercicios de fuerza que comienzan siendo menores y van creciendo poco a poco. Desde principios de Abril las intensidades se igualan hasta que a partir de Mayo esto se invierte y la intensidad de las discinesias del ejercicio aeróbico son mayores que en los ejercicios de fuerza.

Las irregularidades que hay en la parte central del grafico que abarcan desde mitad de Marzo hasta principio de Abril, corresponden con el confinamiento y es cuando el programa de EF multicomponente se vio modificado, aumentando las sesiones de fuerza y realizando ejercicio aeróbico de caminar en casa.



*Tabla 14 Gráfica Intensidad de Borg durante el ejercicio y el resto del día*

Cabe destacar que Urquiza, Molina, Aguirre & Triviño. (2020) indican que “*el E.F vigoroso es importante para mejorar las manifestaciones de la enfermedad y prevenir los problemas generales de la salud*”. Por tanto, la intensidad puede ser un valor predictor importante en la mejora sintomatológica de acuerdo con la reducción de las discinesias del organismo en la enfermedad de Parkinson.

Se van a comparar los resultados anteriores teniendo en cuenta la medicación que el sujeto toma, relacionándolo con el tiempo de ejercicio aeróbico y de fuerza. Esta información se muestra en la Tabla 15 y como ya se comentó el valor máximo de la medicación es 1 porque los datos se recogen en código binario (0 no toma medicación, 1 toma de medicación) calculando el total de horas sumando los 1 que aparecen en los distintos intervalos de cada día y dividiéndolo entre el total del número de intervalos totales; a modo de ejemplo, si en un día hay 6 intervalos y toma la medicación en 4 de ellos, tendríamos una medicación media de 0,66.

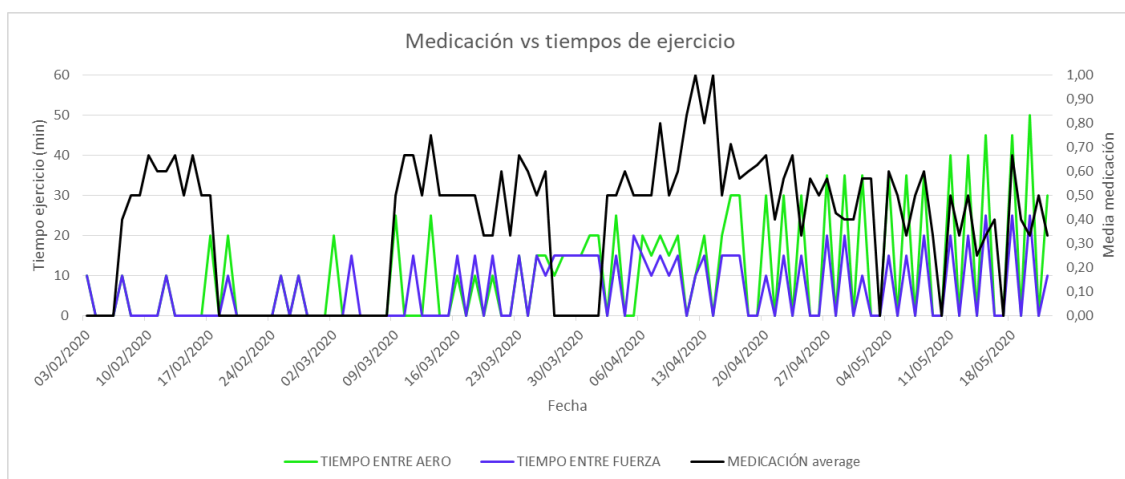


Tabla 15 Gráfico Media de medicación vs tiempo ejercicio aero y tiempo ejercicio fuerza

Los valores de la medicación media se mantienen más o menos estables teniendo una ligera disminución a finales de Abril ya que los intervalos que aparecen que no toma medicación son por ausencia de datos y no porque esos días no necesite medicación. La toma de medicación es bastante irregular durante todo el programa de EF multicomponente aunque los picos son mayores al principio y durante la primera quincena de Abril. Es en este periodo es donde se produce un aumento significativo de las discinesias, debido a que la neuróloga de MCL le administra una mayor cantidad de medicación buscando una reducción de las discinesias, que en ese momento eran elevadas. MCL nota que las discinesias aumentan con la nueva medicación por lo que se le administra la dosis que tenía antes de aumentársela y reduciéndose considerablemente las discinesias.

A partir de estos datos entendemos que el EF en general no tiene correlación directa con la toma de medicación que ayuda y controla la sintomatología de la EP y del sujeto.

Para poder afirmar o negar rotundamente la relación que pueda existir entre la medicación y la realización de EF habría que tener en cuenta muchas más variables tanto objetivas como subjetivas que no están incluidas en este trabajo, a pesar del feedback conseguido, como las circunstancias personales que le puedan afectar a su nivel de estrés o estado anímico, así como esfuerzos extraordinarios o cualquier otro suceso con la que MCL vea modificada sus rutinas.

Si comparamos el ejercicio total frente a la medicación y las discinesias tal y como se muestra en la Tabla 16, el líneas generales, vemos que durante la implementación del programa de EF multicomponente, los picos de las discinesias han sido altos al comienzo y van disminuyendo progresivamente con el paso de las sesiones.

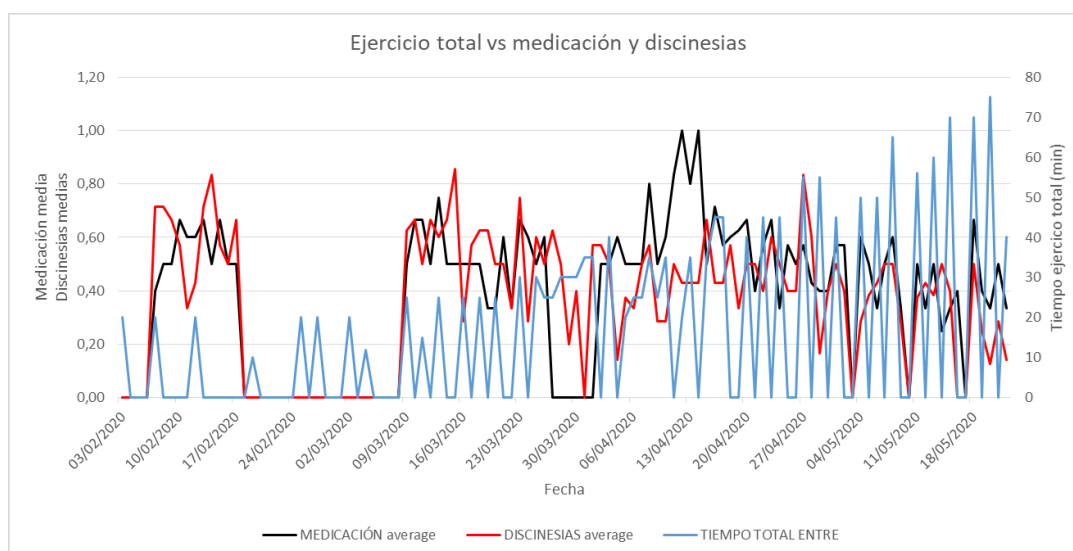


Tabla 16 Gráfico de ejercicio total vs medicación y discinesias

Entre el tiempo total de entrenamiento y las discinesias podemos valorar que hay una relación directa entre ellas porque se observa una mejoría en los síntomas cuando el volumen de entrenamiento es alto. Los entrenamientos de las personas que padecen la EP tiene que evolucionar hacia la duración de tiempo prolongado para que los efectos en su organismo en relación a su sintomatología sean positivos y ofrezcan una mejora en la CV y mejora de la capacidad de la persona.

En relación con la medicación y con un estudio llevado a cabo por Speelman et al. (2011) los cuales nos indican que “*la levodopa podría atravesar la barrera hematoencefálica de manera más eficiente, debido a una mayor presión sanguínea y frecuencia cardíaca durante el ejercicio*” podemos entender que esto provocaría una mejora en la sintomatología de una manera indirecta en las personas con la EP mejorando su CV y su salud.



Recalcar que en un estudio de Van De Warrenburg et al. (2011) hacen referencia a la cantidad de minutos y/o la intensidad a la que se debe realizar el EF para que este efecto interno se produzca en el organismo del sujeto de manera eficaz. No podemos decir la cantidad exacta de minutos y/o intensidad del ejercicio por lo que se necesitarían más estudios de intervención sobre el EF prolongado para evaluar el efecto de este sobre la respuesta a la terapia con levodopa en individuos con la EP.

Para tener una visión global en la Tabla 17 se representa un gráfico que muestra el tiempo total de entrenamiento frente a la medicación media tomada por el sujeto y la intensidad de las discinesias medidas en la escala de Borg.

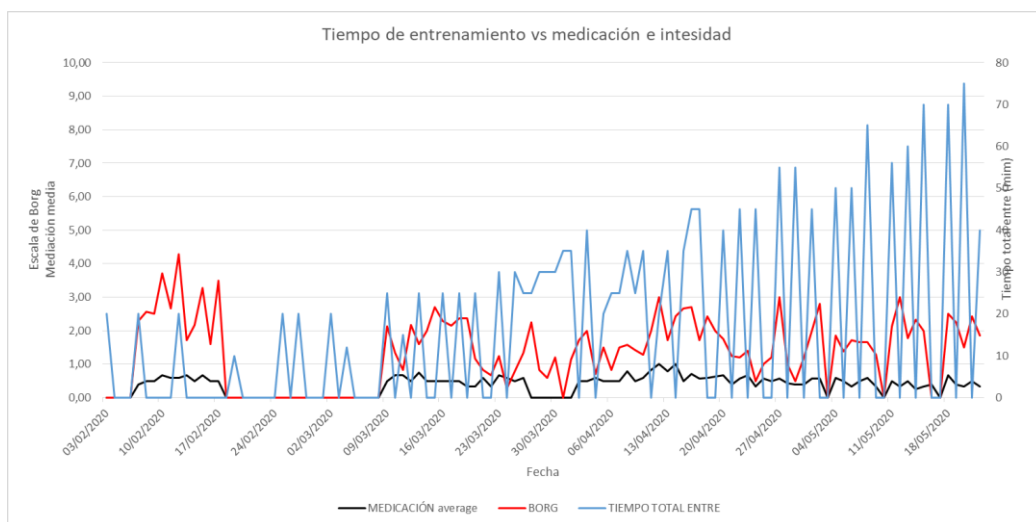


Tabla 17 Gráfico tiempo entrenamiento vs medicación e intensidad

A simple vista se ve que MCL ha aumentado considerablemente el tiempo de entrenamiento a la vez que la medicación se ha mantenido estable durante todo el programa. La intensidad de las discinesias, como ya se ha comentado anteriormente, son

más regulares a partir del mes de Marzo existiendo algunos picos a principios de Abril mencionada anteriormente.

Desconocemos si este hecho puede ser relevante para que en futuras investigaciones se puede estudiar si eliminando o reduciendo la dosis de medicación en el sujeto, su organismo tolere y se recupere en las mejores condiciones físicas y psicológicas como si en el desarrollo del proceso hubiera estado tomando medicación.

Tras analizar los resultados podemos afirmar que los sujetos con EP pueden realizar EF con un alto volumen de entrenamiento consiguiendo estabilizar las discinesias, mejora su CF y CV. En relación a la CV tenemos que mencionar que su vida familiar, social, su estado de ánimo, las capacidades como persona crecen exponencialmente haciendo que las personas con EP se sientan más útiles y con mucha más autonomía.

### 5.5 Implementación de prueba de esfuerzo de laboratorio vs test de campo

Con el objetivo de determinar si existe una mejoría en la CF del sujeto se tenía pensado comparar el resultado de la prueba aeróbica realizada antes de comenzar el programa de EF multicomponente y tras finalizar el mismo. Llevar a cabo esta prueba tras el programa EF multicomponente ha sido imposible debido a que por motivos del estado de alarma, aún permanente, el laboratorio biomédico ubicado en el pabellón Río Isuela de la Facultad de Zaragoza sigue cerrado, lugar donde fue realizado la primera vez. Como alternativa se decide implementar el test de los 6 minutos caminando con el objetivo de comprobar si los resultados obtenidos pueden servir de ejemplo para compararlos con los resultados obtenidos en la primera prueba de esfuerzo realizada.

En la prueba aeróbica inicial nos vamos a fijar en el dato de  $VO_2MAX$ , que es el volumen máximo que puede procesar el organismo durante el ejercicio físico y nos informa sobre

la CF de la paciente. Los resultados de la prueba de esfuerzo se encuentran en el Anexo III, donde el valor de  $\text{VO}_2\text{MAX}$  es de 30 ml/kg/min, una frecuencia cardíaca máxima de 157 pulsaciones por minuto y una velocidad máxima de 4 km/h.

Siguiendo las recomendaciones de Gochicoa et al. (2015) y, una vez conocida la distancia recorrida en el test de los 6 minutos caminando, aplicamos la ecuación de Casanova et al. (2011)  $361 - (\text{años} \times 4) + (\text{altura cm} \times 2) + (3 \times \text{f.c.max} / \text{f.c.max\%pred}) - (\text{peso kg} \times 1,5) - 30 = \text{VO}_2\text{MAX ml/kg/min}$ , donde es f.c max es la frecuencia cardiaca máxima del sujeto y f.c max%pred es la frecuencia cardiaca de reserva del sujeto. Usamos esta fórmula porque es la que mejor se adapta a MCL ya que hace referencia al sexo femenino.

La fórmula aplicada para MCL quedaría de la siguiente manera:  $361 - (52 \times 4) + (152 \times 2) + (3 \times 150 / 75) - (48 \times 1,5) - 30 = 361 \text{ ml/kg/min}$ , siendo este el valor de  $\text{VO}_2\text{MAX}$  para el sujeto en esta prueba.

Para comparar ambas pruebas hay que tener en cuenta que la prueba de esfuerzo es realizada en el laboratorio con un analizador de gases aportándonos una medida directa, precisa y exacta; en el caso del test de los 6 minutos caminando, es una prueba indirecta muy imprecisa, por lo que, no podemos determinar objetivamente si el sujeto ha mejorado su CF cardiorrespiratoria tras realizar el programa de EF multicomponente.

## 6. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

-La CF del sujeto, desde un punto de vista objetivo no podemos comparar los valores de una forma concluyente, son imprecisos y muy dispares entre sí, por lo tanto no podemos afirmar que exista una mejora en el VO<sub>2</sub>MAX. Sin embargo, viéndolo desde un punto de vista subjetivo, el sujeto afirma haber mejorado su CF debido a una mejora en su CV mejorando su autonomía.

-La EP no es excluyente a la hora de realizar EF aunque consideramos que es necesario tener un programa de EF multicomponente controlado y adecuándolo a cada sujeto y teniendo en cuenta la evolución del mismo con respecto a sus limitaciones generales o producidas por la EP. MCL ha conseguido normalizar acciones que requieren mayor autonomía, fuerza en el tren inferior, equilibrio y resistencia.

-Las discinesias se ven reducidas al avanzar el programa de EF multicomponente coincidiendo con las sesiones más intensas, lo que hace que MCL mejore su CV y su CF.

-La medicación a causa del programa de EF multicomponente no se ha visto alterada al realizar las tareas con una intensidad moderada o intensa.

-Gracias a la diversidad de las disciplinas que se engloban dentro del programa de EF multicomponente MCL ha mejorado su CF, su CV, su estado anímico y su capacidad como persona mejorando su autonomía permitiéndole llevar una vida más familiar y social más activa.

## CONCLUSION

The following conclusions can be drawn from the results obtained:

-The subject's CF, from an objective point of view we cannot compare the values conclusively, they are imprecise and very different from each other, therefore we cannot affirm that there is an improvement in the VO2MAX. However, seeing it from a subjective point of view, the subject claims to have improved his CF due to an improvement in his CV, improving his autonomy.

-PD is not exclusive when performing PE, although we consider that it is necessary to have a multicomponent PE program controlled and adapted to each subject and taking into account its evolution with respect to its general limitations or those produced by PD. MCL has managed to normalize actions that require greater autonomy, strength in the lower body, balance and resistance.

-Dyskinesias are reduced as the multi-component PE program progresses, coinciding with the more intense sessions, which makes MCL improve their CV and CF.

-Medication due to the multi-component PE program has not been altered when performing tasks with a moderate or intense intensity.

-Thanks to the diversity of the disciplines that are included within the MCL multi-component PE program, you have improved your CF, your CV, your state of mind and your capacity as a person, improving your autonomy, allowing you to lead a more active family and social life.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ariza, R., Hernandez, B., & Navarro, F. (2004). Versión Española del BASFI. *Rev Esp Reumatol*, 31 (6):372-378.
- Ariza, R., Hernández, B., & Navarro, F. (2004). La versión española del BASDAI es fiable y se correlaciona con la actividad de la enfermedad en pacientes con espondilitis anquilosante. *Rev Esp Reumatol*, 31(6), 372-378.
- Ayán, C., Cancela, J.M., Rodríguez, P., Ríos, P., & Abal, N. (2013). Mejora del equilibrio en los enfermos de Parkinson mediante el ejercicio calisténico-recreativo: un estudio piloto. *Rehabilitación*, 47(1), 22-26.
- Bryant, M.S, Jackson, G.R, Hou, J.G y Protas, E.J (2016). Pruebas de ejercicio en cinta rodante en personas con enfermedad de Parkinson: respuestas y gravedad de la enfermedad. *Envejecimiento de la investigación clínica y experimental*, 28 (5), 1009-1014.
- Cabasés, J.M. (2015). El EQ-5D como medida de resultados en salud. *Gaceta Sanitaria*, 29(6), 401-403.
- Calcagni, N., & Gana, K. (2018). De la eficacia de un sobrio "ejercicio" y estrés y el sentimiento de autoeficacia en un tranquilo atendido por la enfermedad de Parkinson: resultados de un protocolo único de tipo ABAB. *PRATIQUES PSYCHOLOGIQUES*. Volumen 25, N° 2, páginas 205-218.
- Da Silva, F., Da Rosa, R., De Oliveira, L., Boll, A., De Alvarenga, J., Gutierrez, P., De Melo, L., Xavier, A., y Da Silva, R. (2018) Efectos de los programas de ejercicio físico sobre la función cognitiva en pacientes con enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios de los últimos 10 años. *PloS one*, 13 (2), e0193113.

- Cherup, N.P., Buskard, A.N., Strand, K.L., Roberson, K.B., Michiels, E.R., Kuhn, J.E., & Signorile, J.F. (2019). Power versus strength training to improve muscle strength, power, balance, and functional movement in people diagnosed with Parkinson's disease. *Gerontología experimental*, 128, 110740.
- Clael, S., & Bezerra, L. (2019). Strength and physical functions in people with Parkinson's disease. *Future Neurol*, 14 (4).
- Clarett, M. (2012). Escalas de evaluación de dolor y protocolo de analgesia en terapia intensiva. *Clínica y Maternidad Suizo Argentina Instituto Argentino Diagnóstico y Tratamiento*.
- Federación Española de Parkinson. (1996). Apa Style. Recuperado de: <https://www.esparkinson.es/la-federacion/>
- Franzén, E., Johansson, H., Freidle, M., Ekman, U., Wallén, M.B., Schalling, E., and Hagströmer, M. (2019). The EXPANd trial: effects of exercise and exploration of neuroplastic changes in people with Parkinson's disease: a study protocol for a double-blind randomized controlled trial. *Revista BMC neurology*, 19 (1), 280.
- Gaitán, C.M., Rojas, A.A., & Ortiz-Corredor, F. (2019). Correlación de pruebas funcionales con la escala Scopa-Motor para evaluar la función motora de pacientes con enfermedad de Parkinson. *Acta Neurol Colombiana*. 35(1): 4-8.
- Gazmuri, M., Reglado, E., Pavez-Adasme, G., & Hernández, C. (2019). Efecto de un programa de entrenamiento multicomponente en la marcha funcional en pacientes con Parkinson. *Revista médica de Chile*. Vol. 147 N° 4 , 465-469.
- Gil, M., & Martínez, A. (2015). *¿Qué sabemos de? El parkinson*. España. Editorial Los libros de la catarata 2016.

- Gochicoa, L., Mora, U., Guerrero, S., Silva, M., Cid, S., Velázquez, M., & Torre, L. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumología y cirugía de tórax*, 74(2), 127-136.
- Heyward, V.H. (2008). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*. Ciudad, Madrid, País, España, Ed. Médica Panamericana.
- Izquierdo, M. (2019) Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. *Revista nutrición hospitalaria*, 36.
- Izquierdo, M., Zambom, F., Martínez, N., Alonso, C., & Rodríguez, L. (2017). Programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas.
- Jankovic, J., & Tolosa, E. (2007). *Enfermedad de Parkinson y trastornos del movimiento*. Barcelona, España: Wolters Kluwer.
- Levy, G., Louis, E. D., Cote, L., Pérez, M., Mejía-Santana, H., Andrews, H., & Fahn, S. (2005). Contribution of aging to the severity of different motor signs in Parkinson disease. *Archives of Neurology*, 62(3), 467-472.
- Micheli, F. E. (2006). *Enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados*. Ed. Médica Panamericana.
- Mischley, L.K., Lau, R.C., & Bennett, R.D. (2017). Papel de la dieta y los suplementos nutricionales en la progresión de la enfermedad de Parkinson. *Medicina oxidativa y longevidad celular*. 2017, 6405278.
- Paillard, T., Rolland, & De Souto, P. (2015). Protective effects of physical exercise in Alzheimer's disease and Parkinson's disease: a narrative review. *Journal of clinical neurology*, 11(3), 212-219.




- Pérez, Y., Cabrera, O. L., & Pérez, Y. (2020). Tabla terapéutica para favorecer el equilibrio en pacientes con Parkinson. *Revista científica especializada en Cultura Física y Deportes*, 17(44), 53-62.
- Peñas, E., Gálvez, M., Marín, M., & Pérez, M. (2017). *EL LIBRO BLANCO DE PARKINSON EN ESPAÑA. APROXIMACIÓN, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE FUTURO*. Editorial Real Patronato sobre Discapacidad. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad).
- Reyes, A. (2016). Ejercicio y resultados clínicos en pacientes con enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática y metaanálisis. (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).
- Rodríguez, J.M., Díaz, Y.V., Rojas, Y., Rodríguez, R., & Aguilera, R. (2013). Actualización en enfermedad de Parkinson idiopática. *Correo Científico Médico*, 17(2), 163-177.
- Ruíz, C.A., y Castro, S.D. (2019). Cuantificación del esfuerzo físico en la práctica de un exergame en mujeres universitarias de 19-20 años. Facultad de Ciencias Aplicadas y Ambientales-UDCA. Bogotá, D.C (2019).
- Sánchez, J. (2011). CAPÍTULO 3. Fisioterapia y psicología como métodos de promoción de la salud y reeducación funcional y adaptación en la enfermedad de parkinson. un caso clínico. *Programa de Consolidación e Estructuración de Unidades de Investigación Competitivas* (Expte. 2010/67), 49.
- Simuni, T., Lyons, K. E., Pahwa, R., Hauser, R. A., Comella, C., Elmer, L., & Weintraub, D. (2009). Treatment of early Parkinson's disease. *European neurology*, 61(4), 206-215.
- Snider, J., Müller, M. L., Kotagal, V., Koeppe, R. A., Scott, P. J., Frey, K. A., Albin, R. L., & Bohnen, N. I. (2015). Non-exercise physical activity attenuates




motor symptoms in Parkinson disease independent from nigrostriatal degeneration. *Parkinsonism & related disorders*, 21(10), 1227–1231.

- Speelman, A.D., Bloem, B.R., & Munneke, M. (2014). Evaluation of the implementation of the ParkFit program: a multifaceted intervention aimed at promoting physical activity in patients with Parkinson's disease. *Physiotherapy*, 100 (2), 134-141.
- Speelman, A. D., Van De Warrenburg, B., Van Nimwegen, M., Petzinger, G. M., Munneke, M., & Bloem, B. R. (2011). How might physical activity benefit patients with Parkinson disease? *Nature Reviews Neurology*, 7(9), 528.
- Tenorio, C., Sánchez, V., De Damas, M., Arraiza, C., & Martínez, MJ. (2017). Nutrición en la enfermedad de Parkinson. *Nutrición Clínica en Medicina*. Vol. XI - N° 2 - pp. 96-113.
- Uhrbrand, A., Stenager, E., Sloth, M., & Dalgas, U. (2015). Parkinson's disease and intensive exercise therapy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the Neurological Science*. 353(1-2), 9-19.
- Urquiza, E., Molina, S., Aguirre, M.A., & Triviño, J. (2020). Enfermedad de Parkinson, su asociación con los síntomas no motores. *Revista RECIAMUC*, 4(1), 15-28.
- Velarde, E., & Avila, C. (2002). Consideraciones metodológicas para evaluar la calidad de vida. *Salud pública de México*, 44(5), 448-463.
- Vicente, M. T., Delgado, S., Bandrés, F., & Capdevilla, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del dolor*, 25(4), 228-236.

**ANEXO 1****FICHA MODELO EJERCICIOS AERÓBICOS, FUERZA, COORDINACIÓN Y EQUILIBRIO**

NOMBRE:	
TAREAS:	FECHA:
OBJETIVOS:	
-	
EDAD:	DURACIÓN:
LUGAR:	MATERIAL:

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 1</b>    <u>LA MARCHA DEL EMPERADOR</u> - AERÓBICO-</p> <p><b>Descripción:</b> sentado en una silla y con los brazos en cruz por delante del cuerpo, levántate todo lo rápido que puedas, camina hasta el objeto, rodéalo y vuelve a sentarte en la silla. La distancia entre la silla y el objeto será de aproximadamente de 8-12 pasos.</p> <p>Si no hay suficiente espacio para realizar esta prueba se puede colocar la silla en una zona de la casa y tendremos que ir a tocar una puerta y volver a la silla a sentarnos.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Según la confianza que tengas siéntate en el borde de la silla o sentado con la espalda apoyada en el respaldo.</li> <li>-Si estas sentado/a con la espalda apoyada en la silla, tienes que hacer ligera flexión de tronco hacia delante y comenzar a hacer fuerza con tus piernas para levantarte.</li> </ul> <p><u>Observaciones:</u> utiliza los brazos solo si fuera muy necesario o ante algún tipo de molestia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Si estas sentado/a en el borde de la silla levántate directamente y vuelve a sentarte.</li> <li>-En ambos casos tienes que mantener la espalda recta, cuando empieces a levantarte tienes que llevar el ombligo hacia dentro y soltar el aire por la boca a la hora de levantarte y lleva la mirada hacia delante.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 4 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Peñas, Gálvez, Marín, Pérez-Olivares (2017)</b></p>	

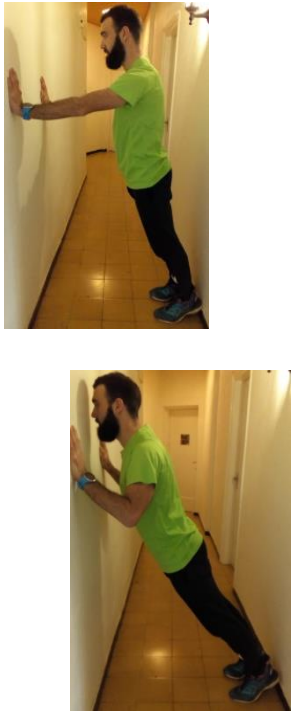

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 2</b> <u>LA MARCHA FRANCO-ESPAÑOLA-EQUILIBRIO-</u></p> <p><b>Descripción:</b> combinar skipping bajo (en el sitio) con extensión de brazos delante y a los lados (cruz).</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar una repetición de 30'' de skipping y posteriormente ejecutar 30'' de extensión de brazos al frente y a los lados (cruz), pasando por el pecho.</li> <li>- Colocar en cada mano un peso ligero 0.5kg (por ejemplo con una botella de agua en cada mano) o sujetar una goma que pisaremos con los pies (la goma también la podemos sujetar en la maneta de una puerta).</li> <li>-Ombligo dentro durante todo el ejercicio.</li> <li>-Cuanto más extendamos el codo más intenso será el ejercicio de fuerza.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> realizar 3 series de ambos ejercicios.</p> <p>* Siempre teniendo en cuenta la condición física de la persona.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si me canso mucho, reducir el tiempo; EJ: comenzar con 10-15''.</li> <li>- Si se me cansa la zona lumbar en el skipping, no elevar la punta del pie del suelo.</li> </ul> <p><b>Ayán, Cancela, Rodríguez, Ríos, y Abal (2013)</b></p>	 
<p><b>TAREA 3</b> <u>COGE Y DEJA UN OBJETO -FUERZA-</u></p> <p><b>Descripción:</b> de pie, sin moverte, coge y deja una bolsa con objetos que tengan un poco de peso. Poner en la mochila en torno a 4-6 kg de peso. Usa libros.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Para coger la bolsa tenemos que mantener la espalda recta.</li> <li>-Flexionar las rodillas ligeramente.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 8 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b> intentar que el peso de la bolsa no supere los 5 kg.</p> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p>TAREA 4 <u>LAS ESCALERAS</u> -FUERZA-</p> <p><b>Descripción:</b> Subir y bajar escaleras. Ponte en la espalda una mochila con 2 kg de peso.</p> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Siempre tener una mano en la barandilla.</li> <li>-Llevar la espalda recta y la mirada hacia delante.</li> <li>-Flexionar la rodilla que sube la escalera.</li> </ul> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	
<p>TAREA 5 <u>EL ASCENSOR</u> -FUERZA-</p> <p><b>Descripción:</b> coger objetos de una silla, con ambas manos, y dejarlo en una superficie más elevada o viceversa.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener la espalda recta.</li> <li>-Flexionar las rodillas ligeramente para coger el objeto.</li> <li>-Mantener omoplatos próximos entre sí, llevar el ombligo hacia dentro para proteger el abdomen y la zona lumbar.</li> <li>-Cuando dejemos el objeto intentar tener bien apoyadas las plantas de los pies en el suelo.</li> <li>-No forzar la espalda, el cuello y la cabeza hacia detrás al dejar el objeto en la estantería u otra zona de la casa.</li> <li>-El peso del objeto puede ser entre 1-3Kg.</li> </ul> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	


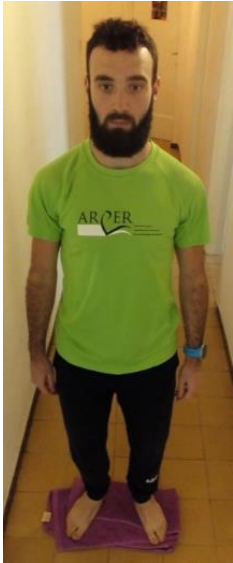
TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 6 <u>LA ESTATUA</u> -FUERZA ISOMÉTRICA-</b></p> <p><b>Descripción:</b> de pie, cogemos con ambas manos un objeto y lo intentamos mantener con los brazos semi-extendidos delante de nosotros unos 30 segundos con una mochila con un peso aproximado de 6 kg.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ligera flexión de rodillas, caderas, codos con el objeto entre las manos.</li> <li>-Codos semiflexionados aguantando la mochila delante del cuerpo.</li> <li>-Cuando empieces a levantar el objeto lleva el ombligo hacia dentro de la tripa.</li> <li>-Recuerda no llevar el cuerpo hacia detrás cuando eleves el objeto.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 30 segundos. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No debemos mantener el objeto si tenemos dolor en brazos, hombros o espalda.</li> <li>-Si se carga mucho la espalda puedes apoyarla en la pared.</li> </ul> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	
<p><b>TAREA 7 <u>MUELLIN</u>- SENTADILLAS-FUERZA-</b></p> <p><b>Descripción:</b> sentadillas de pie sujetándome al respaldo de una silla con las dos manos. Puedes colocarte una mochila en la espalda con un peso aproximado de 4-6 kg.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Plantas de los pies totalmente apoyadas en el suelo. Las manos están todo el tiempo apoyadas en el respaldo de la silla.</li> <li>- Imagina que nos vamos a sentar en una silla, cuando los hombros llegan a línea de manos vuelve haz extensión de rodillas.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> realizar 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	 


TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p>TAREA 8 <u>HULK</u> -FUERZA-</p> <p><b>Descripción:</b> sentados en una silla, coger un objeto con la mano aplicando un poco de fuerza y llevarlo repetidamente de una zona a otra de una mesa. Podemos usar una almohada, varios trapos juntos u otro objeto que se asemeje.</p> <p><b>Variante:</b> una vez has hecho presión con las manos, repite rápidamente el gesto de relajar y apretar la pelota</p> <p><b>Criterio de realización:</b> -Cuando vayas a dejar el objeto abre la mano todo lo que puedas estirando bien los dedos.</p> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 6 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b> realizar la tarea una vez con cada mano.</p> <p><b>Uhrbrand, Stenager, Sloth, y Dalgas (2015)</b></p>	
<p>TAREA 9 <u>LA ESTATUA SENTADA</u>-FUERZA-</p> <p><b>Descripción:</b> apoyo la espalda en una pared y flexiono ligeramente las rodillas y mantengo la posición durante un tiempo determinado llevando la mirada frontal. Los brazos se extienden a lo largo del cuerpo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b> -Ligera separación entre las rodillas (que nos quepan entre las rodillas nuestros dos puños cerrados aproximadamente). -Cabeza recta y mirada frontal hacia delante. -Brazos estirados a lo largo del cuerpo o flexionados por delante del mismo. -Plantas de los pies totalmente apoyados en el suelo.</p> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 1 repetición 20''- 30'', entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b> -Cabeza y espalda recta y bien pegada a la pared. -Las plantas de los pies totalmente apoyadas en el suelo. -Los talones tiene que estar aproximadamente en línea con las rodillas.</p> <p><b>Clael y Bezerra (2019)</b></p>	







TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p>TAREA 10 <u>SUPERMAN</u> -FUERZA-</p> <p><b>Descripción:</b> flexiones en la pared. Apoyo las palmas de las manos en la pared y realiza flexión-extensión de codos. Parto de extensión de brazos y a continuación controlo el movimiento realizando flexión.</p> <p>Variante: da algún paso más hacia detrás para alejarte más de la pared. Te resultará un poco más duro el ejercicio.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los codos en el momento de la flexión llevarlos hacia las costillas.</li> <li>-Ombligo hacia dentro en todo momento.</li> <li>-Mantener la espalda totalmente recta. No sacar el pecho hacia delante.</li> <li>-La mirada tiene que ir enfocada al centro de las manos.</li> <li>- No arquear la lumbar (el movimiento parte de los brazos no de la cadera).</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''-</p> <p style="text-align: center;"><b>Clael y Bezerra (2019)</b></p>	
<p>TAREA 11 <u>LA MARCHA ESTÁTICA</u>-MOVILIDAD-</p> <p><b>Descripción:</b> En posición de pie, elevar de forma alterna las rodillas en frente de una silla (supongo que el ejercicio será de pie).</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ten bien apoyadas ambas manos en la silla.</li> <li>-Espalda recta y mirada frontal. Si tus rodillas golpean la silla colócate de lado apoyándote solo con una mano.</li> <li>-Ves acelerando de manera progresiva para aumentar el ritmo.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 20'' elevando rodillas. Descanso entre series de 20''</p> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los brazos tienen que estar apoyados en la silla.</li> <li>-Evitamos tener la espalda totalmente estirada.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	







TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 12 <u>MUELLÍN 2.0</u> -FUERZA-</b></p> <p><b>Descripción:</b> sentarse y levantarse de la silla. Partimos de posición de sentados, los brazos flexionados y colocados delante de mi cuerpo, tengo que levantar y sentarme el mayor número de veces en el tiempo establecido.</p> <p><b>Criterio de realización:</b> -Según la confianza que tengas siéntate en el borde de la silla o sentado con la espalda apoyada en el respaldo.</p> <p>Si estas sentado/a con la espalda apoyada en la silla, tienes que hacer ligera flexión de tronco hacia delante y comenzar a hacer fuerza con tus piernas para levantarte. Si estas sentado/a en el borde de la silla levántate directamente y vuelve a sentarte.</p> <p>En ambos casos tienes que mantener la espalda recta, cuando empieces a levantarte tiene que llevar el ombligo hacia dentro y soltar el aire por la boca, lleva la mirada hacia delante.</p> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''.</p> <p style="text-align: center;"><b>Clael y Bezerra (2019)</b></p>	
<p><b>TAREA 13 <u>EL EQUILIBRISTA</u>–EQUILIBRIO-</b></p> <p><b>Descripción:</b> coloca una toalla doblada en el suelo. Colócate con ambos pies encima de ella e intenta mantener el equilibrio.</p> <p><b>Variante:</b> realiza cambios de peso de una pierna a otra.</p> <p><b>Criterio de realización:</b> -Coloca ambas plantas de los pies bien apoyadas en la toalla. -Cuando estés de pie encima de la toalla haz ligera flexión de rodillas. -Mirada frontal y busca un punto fijo. Esto te ayudará a tener mejor equilibrio.</p> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 4-6 repeticiones de 30'' cada una encima de la toalla. Descansa 10'' entre repetición y serie.</p> <p style="text-align: center;"><b>Ayán, Cancela, Rodríguez, Ríos, y Abal (2013)</b></p>	

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 14 <u>EL ESCALADOR</u> –MOVILIDAD-</b></p> <p><b>Descripción:</b> nos podemos colocar de pie o sentados en una silla. Haz el ejercicio sin calcetines y coloca un pie de encima de una toalla. A partir de aquí, utilizando solo tus dedos de un pie, agarra y arrastra la toalla todo lo que puedas hacia ti. Luego haz lo mismo con el otro pie. Antes de agarrar la toalla con tus dedos, acuérdate de estirarlos al máximo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nota que tus dedos, al estirarlos, no están en contacto lo menos posible con la toalla.</li> <li>-Que los dedos no se toquen cuando comiences a estirarlos.</li> <li>-Tienes que ver que la toalla se desplaza un poco cuando encojes los dedos.</li> <li>-Tengo que sentir que los músculos de todo mi pie están en tensión.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 8-10 repeticiones.</p> <p><b>Izquierdo, Zambom, Martínez, Alonso, y Rodríguez (2017)</b></p>	
<p><b>TAREA 15 <u>SUBE Y BAJA</u> –FUERZA DE PIERNAS-</b></p> <p><b>Descripción:</b> Nos colocamos detrás de una silla firme, con los pies separados y alineados con los hombros, y sosteniéndonos de la silla para mantener el equilibrio subimos y bajamos, elevando los talones.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Debemos tratar de mantener la espalda lo más recta posible durante la ejecución.</li> <li>-La ejecución de las repeticiones debe ser seguida, tratando de permanecer con el talón en el suelo el menor tiempo posible.</li> <li>-Aguantar con los talones elevados 1 o 2 segundos.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 8-10 repeticiones.</p> <p><b>Clael y Bezerra (2019)</b></p>	 



TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 16 <u>EL MIMO</u> -MOVILIDAD TREN SUPERIOR-</b></p> <p><b>Descripción:</b> hacer como limpias cristales.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Intentar colocar las rodillas ligeramente flexionadas.</li> <li>-Ombligo hacia dentro y la cadera colocarla en retroversión o “con el culo apretado”.</li> <li>-El brazo con el que “limpiamos” también en ligera flexión e intentar cambiar el sentido del movimiento durante la tarea.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> tener en cuenta la amplitud de movimiento. Si hay limitaciones en articulación del hombro no realizar la tarea si hay dolor. Puedes reducir la amplitud del movimiento.</p> <p>Variantes: 1. sujeta un extremo de la goma con la mano y el otro extremo písala con el pie y realiza el mismo ejercicio con resistencia.</p> <p>2. Jugar tanto con la amplitud como con la velocidad del movimiento. EJ: amplio y despacio o poco amplio y rápido.</p> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	
<p><b>TAREA 17 <u>EL PENDULO</u>-MOVILIDAD-</b></p> <p><b>Descripción:</b> nos colocamos de pie delante de una silla y apoyándonos con las manos en ella lanzamos hacia detrás una pierna estirada hasta donde nos permita el movimiento la articulación de la cadera.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La planta del pie que no se mueve tiene que estar totalmente apoyada en el suelo.</li> <li>-La rodilla de esa misma pierna ligeramente flexionada.</li> <li>-La cadera en línea, la espalda recta y mirando hacia delante.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar los lanzamientos despacios, progresivos y con control.</li> <li>-Si tengo confianza, dejo las manos muy cerca de la silla sin apoyarme. Si me desequilibro vuelvo a sujetarme a la silla.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	

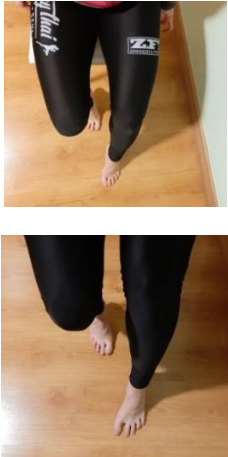

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 18 <u>EL VESTIDOR</u>-VESTIRNOS Y DESVESTIRNOS –MOVILIDAD-</b></p> <p><b>Descripción:</b> nos quitamos camisa y pantalones de manera natural de pie o sentados en una silla.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No hacer los movimientos de manera brusca.</li> <li>-Tener algún objeto para agarrarse y estar más estables.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 2 series de 4 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10'' y entre series de 30''</p> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Si tengo limitaciones me quito la ropa hasta el máximo rango de movilidad con el brazo que tiene más limitación y con el brazo que tengo más movilidad termino de realizar el movimiento.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	 
<p><b>TAREA 19 <u>KING AFRICA</u>- MOVILIDAD CADERAS-</b></p> <p><b>Descripción:</b> Tumbados boca arriba en una esterilla, realizar movilidad de cadera. Primero con una pierna y posteriormente con la otra.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cojo aire y extendiendo la pierna por el suelo (el talón siempre contacta con el suelo).</li> <li>-Después suelto aire y haciendo una pequeña rotación externa de la pierna, la flexiono acercando el talón al glúteo.</li> <li>-Ombligo dentro y enfatizo este aspecto al soltar el aire.</li> <li>-La pierna que no trabaja la podemos tener extendida o flexionada (como más cómodo resulte).</li> <li>-Intentamos que la pelvis no rote de forma excesiva a los lados.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 2 series de 5 repeticiones. Mientras una pierna trabaja la otra descansa.</p> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	 

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 20 <u>EL PÁJARO</u> - MOVILIDAD CINTURA ESCAPULAR-</b></p> <p><b>Descripción:</b> en posición de pie, con codos extendidos y manos abiertas apoyadas sobre el respaldo de una silla.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Juntamos y separamos escápulas, notando como nuestras manos se deslizan adelante y atrás por el respaldo (codos no se flexionan).</li> <li>-Mientras realizo el ejercicio, no me encojo de hombros.</li> <li>-El tronco permanece inmóvil (no se desplaza adelante ni atrás).</li> <li>-Si se me carga la zona lumbar puedo flexionar ligeramente las rodillas o incluso puedo sentarme y apoyar las manos en una mesa para hacer el ejercicio.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 10-15 repeticiones.</p> <p><b>Variantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Apoyo las palmas de las manos en una pared, y realizo mismo ejercicio, pero esta vez al juntar y separar escápulas, el tronco se mueve adelante y atrás.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	
<p><b>TAREA 21 <u>EL EQUILIBRISTA</u>-EQUILIBRIO-</b></p> <p><b>Descripción:</b> camina por encima de una toalla con ambos pies e intenta mantener el equilibrio. Usa tus brazos para equilibrar tu cuerpo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuando estés de pie encima de la toalla haz ligera flexión de rodillas.</li> <li>-Mirada frontal y busca un punto fijo. Esto te ayudará a tener mejor equilibrio.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 4-6 repeticiones de 30''. Descansa 10'' entre repetición y serie.</p> <p style="text-align: center;"><b>Ayán, Cancela, Rodríguez, Ríos, y Abal (2013)</b></p>	

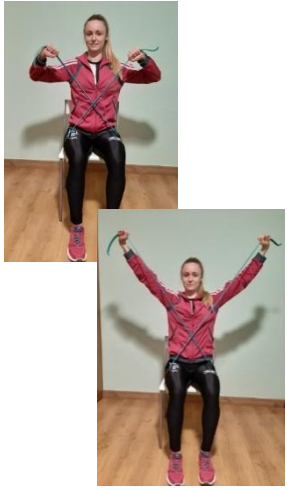
TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 22 <u>EL CAMARERO</u>- COORDINACIÓN Y EQUILIBRIO-</b></p> <p><b>Descripción:</b> camino un poco rápido con dos objetos redondos llevando las manos abiertas y tengo que evitar que se caigan al suelo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caminar aplicando las fases de la pisada: talón, planta, dedos.</li> <li>-Codos en flexión de 90° y las manos abiertas sin sujetar los objetos.</li> <li>-Llevar la mirada frontal y evitar mirar hacia el suelo o los pies.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 6 repeticiones. Descansar 10'' entre repeticiones y series.</p> <p><b>Ayán, Cancela, Rodríguez, Ríos, y Abal (2013)</b></p>	
<p><b>TAREA 23 <u>EL MALABARISTA</u>- COORDINACIÓN-</b></p> <p><b>Descripción:</b> caminar con una pelota u objeto redondo en la mano, cada dos pasos que des caminando tienes que coger el objetivo con la mano libre y cambiártelo de mano e ir repitiendo el movimiento continuamente.</p> <p><b>Variante:</b> tienes que pasarte la pelota lanzándola al aire y cogerla con la otra mano sin cerrarla y sin que se caiga al suelo</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sentir el apoyo del pie en las 3 etapas trabajadas en clase: talón, planta y dedos.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 6 repeticiones. Descanso 10'' entre repeticiones.</p> <p><b>Gazmuri, Reglado, Pavez-Adasme. y Hernández (2019)</b></p>	



TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p>TAREA 24 <u>EL SOLDADO</u>- COORDINACIÓN-</p> <p><b>Descripción:</b> caminar elevando la rodilla a la altura de la cadera y a la vez mueve el brazo contrario. Exagera el movimiento.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuando empieces a elevar la pierna y el brazo contrario lleva el ombligo hacia dentro para tener más control y equilibrio.</li> <li>-El codo tiene que estar doblado a unos 90° y es entonces cuando la pierna tiene que estar elevada también a 90°.</li> </ul> <p><b>Gazmuri, Reglado, Pavez-Adasme. y Hernández (2019)</b></p>	
<p>TAREA 25 <u>EL CAMARERO</u>- COORDINACIÓN Y EQUILIBRIO-</p> <p><b>Descripción:</b> camino un poco rápido con dos objetos redondos llevando las manos abiertas y tengo que evitar que se caigan al suelo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caminar aplicando las fases de la pisada: talón, planta, dedos.</li> <li>-Codos en flexión de 90° y las manos abiertas sin sujetar los objetos.</li> <li>-Llevar la mirada frontal y evitar mirar hacia el suelo o los pies.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 6 repeticiones. Descansar 10'' entre repeticiones y series.</p> <p><b>Ayán, Cancela, Rodríguez, Ríos, y Abal (2013)</b></p>	

TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p><b>TAREA 26 <u>MOONWALK</u> –MOVILIDAD/ELASTICIDAD DE DEDOS DE PIE-</b></p> <p><b>Descripción:</b> sentados en una silla, extendemos una pierna y abrimos los dedos del pie todo lo que podamos. Una vez tengamos los dedos bien abiertos y separados, apoyamos el pie en el suelo y los arrastramos lentamente hacia nosotros.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Notar que tenemos los dedos bien separados.</li> <li>-Una vez que hayamos traído el pie hacia nosotros, volvemos a extender la pierna y a abrir los dedos al máximo.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 8-10 repeticiones con cada pie. Descanso cuando realizo el pie contrario.</p> <p style="text-align: center;"><b>Sánchez (2011)</b></p>	
<p><b>TAREA 27 <u>LA PINZA</u> –FUERZA DE PIERNAS-</b></p> <p><b>Descripción:</b> sentados en una silla, sujetamos un balón entre nuestras piernas, concretamente un poco más arriba de los tobillos. Tratamos de elevar las piernas y volverlas a bajar varias veces, evitando que el balón caiga al suelo.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener la espalda recta y apoyada en el respaldo durante todo el ejercicio.</li> <li>-Presionar bien el balón notando que mis cuádriceps se tensan.</li> <li>-Realizar la máxima extensión que nos sea posible cuando elevamos las piernas.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso de 5" entre repeticiones y 20" entre series</p> <p style="text-align: center;"><b>Izquierdo (2019)</b></p>	



TAREAS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA
<p>TAREA 28 <u>LA “X” –FUERZA DE BRAZOS-</u></p> <p><b>Descripción:</b> Sentados en una silla, nos sentamos encima de la banda elástica, dejando dos extremos de la misma medida más o menos. Cruzamos la banda, dándole forma de “X” y estiramos los brazos hacia afuera, de manera que queden por encima de nuestra cabeza.</p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener la espalda recta y apoyada en el respaldo.</li> <li>-El movimiento sale desde la cadera hacia arriba.</li> </ul> <p><b>Según características del sujeto:</b> de forma general, realizar 3 series de 10-12 repeticiones en cada serie. Descanso entre repeticiones 10’’ y entre series de 30’’.</p> <p style="text-align: center;"><b>Izquierdo (2019)</b></p>	
<p>TAREA 29 <u>CAMINAR / CORRER</u></p> <p><b>Criterio de realización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lleva la coordinación de pies y brazos alternos cuando estés en movimiento.</li> <li>-Pisa primero con el talón, busca apoyo progresivo de la planta del pie y termina la pisada con los dedos del pie.</li> </ul>	

## ANEXO 2

FECHA	TIEMPO ENTRE AERO	VELOCIDAD ENTREN AERO	BORG AERO	MOMENTO AERO	TIEMPO ENTRE FUERZA	BORG FUERZA	MOMENTO FUERZA	TIEMPO TOTAL ENTRE	MEDICACIÓN average	MOMENTO MEDICACIÓN	EFFECTO average	SINCINESIAS average	MOMENTO SINCINESIAS	EFFECTO average	BORG
03/02/2020	10	11,2	6	10	10	2	17	20	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
04/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
05/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
06/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
07/02/2020	10	11,5	5	11	10	2	18	20	0,40	7:00:00	1	0,71	5	1	2,29
08/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	9:00:00	1	0,71	5	1	2,57
09/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	10:00:00	1	0,67	4	1	2,50
10/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67	9:00:00	1	0,57	4	1	3,71
11/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	10:00:00	1	0,33	2	1	2,67
12/02/2020	10	12,05	3	12	10	3	17	20	0,60	8:00:00	1	0,43	3	1	4,29
13/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67	7:00:00	1	0,71	5	1	1,71
14/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	13:00:00	1	0,83	5	1	2,17
15/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67	7:00:00	1	0,57	4	1	3,29
16/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	7:00:00	1	0,50	3	1	1,60
17/02/2020	20	10,35	4	10	0	0	0	0	0,50	10:00:00	1	0,67	4	1	3,50
18/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
19/02/2020	20	10,3	5	10	10	3	18	10	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
20/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
21/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
22/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
23/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
24/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
25/02/2020	10	10,4	3	10	10	5	12	20	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
26/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
27/02/2020	10	10,5	3	10	10	2	16	20	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
28/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
29/02/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
01/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
02/03/2020	20	10,4	4	11	0	0	0	20	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
03/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
04/03/2020	0	0	0	0	15	3	16	12	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
05/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
06/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
07/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
08/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
09/03/2020	25	9,89	6	10	0	0	0	25	0,50	9:00:00	1	0,63	5	1	2,13
10/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67	6:00:00	1	0,67	4	1	1,33
11/03/2020	0	0	0	0	15	4	17	15	0,67	4:00:00	1	0,50	3	1	0,83
12/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	9:00:00	1	0,67	4	1	2,17
13/03/2020	25	9,8	7	9	0	0	0	25	0,75	7:00:00	1	0,60	3	1	1,60
14/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	1:00:00	1	0,67	4	1	2,00
15/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	5:00:00	1	0,86	6	1	2,71
16/03/2020	10	0	2	12	15	4	16	25	0,50	7:00:00	1	0,29	2	1	2,29
17/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	5:00:00	1	0,57	4	1	2,14
18/03/2020	10	0	3	13	15	3	12	25	0,50	8:00:00	1	0,63	5	1	2,38
19/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	9:00:00	1	0,63	5	1	2,38
20/03/2020	10	0	2	16	15	5	18	25	0,33	8:00:00	1	0,50	3	1	1,17
21/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	7:00:00	1	0,50	3	1	0,83
22/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	4:00:00	1	0,33	2	1	0,67
23/03/2020	15	0	2	11	15	4	16	30	0,67	8:00:00	1	0,75	6	1	1,25
24/03/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	6:00:00	1	0,29	2	1	0,29
25/03/2020	15	0	2	11	15	4	17	30	0,50	4:00:00	1	0,60	3	1	0,80
26/03/2020	15	0	3	10	10	2	16	25	0,60	8:00:00	1	0,50	3	1	1,33
27/03/2020	10	0	2	12	15	3	18	25	0,00	0:00:00	0	0,63	5	1	2,25

FECHA	TIEMPO ENTRE AERO	VELOCIDAD ENTREN AERO	BORG AERO	MOMENTO AERO	TIEMPO ENTRE FUERZA	BORG FUERZA	MOMENTO FUERZA	TIEMPO TOTAL ENTRE	MEDICACIÓN average	MOMENTO MEDICACIÓN	EFFECTO average	SINCINESIAS average	MOMENTO SINCINESIAS	EFFECTO average	BORG
28/03/2020	15	0	3	10	15	5	17	30	0,00	0:00:00	0	0,50	3	1	0,83
29/03/2020	15	0	5	11	15	5	16	30	0,00	0:00:00	0	0,20	1	1	0,60
30/03/2020	15	0	4	10	15	6	17	30	0,00	0:00:00	0	0,40	2	1	1,20
31/03/2020	20	0	3	11	15	6	18	35	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
01/04/2020	20	0	5	12	15	5	17	35	0,00	0:00:00	0	0,57	4	1	1,14
02/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	6:00:00	1	0,57	4	1	1,71
03/04/2020	25	0	4	11	15	7	18	40	0,50	6:00:00	1	0,50	3	1	2,00
04/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	5:00:00	1	0,14	1	1	0,71
05/04/2020	0	0	0	0	20	6	17	20	0,50	8:00:00	1	0,38	3	1	1,50
06/04/2020	20	0	5	10	15	6	18	25	0,50	7:00:00	1	0,33	2	1	0,83
07/04/2020	15	0	4	11	10	6	17	25	0,50	7:00:00	1	0,50	4	1	1,50
08/04/2020	20	0	5	10	15	5	16	35	0,80	8:00:00	1	0,57	4	1	1,57
09/04/2020	15	0	4	11	10	5	17	25	0,50	4:00:00	1	0,29	2	1	1,43
10/04/2020	20	0	5	12	15	5	17	35	0,60	11:00:00	1	0,29	2	1	1,29
11/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83	9:00:00	1	0,50	4	1	2,00
12/04/2020	10	0	3	12	10	5	18	20	1,00	7:00:00	1	0,43	3	1	3,00
13/04/2020	20	0	4	11	15	6	17	35	0,80	8:00:00	1	0,43	3	1	1,71
14/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	5:00:00	1	0,43	3	1	2,43
15/04/2020	20	0	4	10	15	5	18	35	0,50	1:00:00	1	0,67	4	1	2,67
16/04/2020	30	0	4	12	15	6	16	45	0,71	10:00:00	1	0,43	3	1	2,71
17/04/2020	30	0	5	11	15	6	17	45	0,57	7:00:00	1	0,43	3	1	1,71
18/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	7:00:00	1	0,57	4	1	2,43
19/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	7:00:00	1	0,33	2	1	2,00
20/04/2020	30	0	5	11	10	6	18	40	0,67	7:00:00	1	0,50	2	1	1,75
21/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40	6:00:00	1	0,50	2	1	1,25
22/04/2020	30	0	5	12	15	6	16	45	0,57	9:00:00	1	0,40	2	1	1,20
23/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67	8:00:00	1	0,60	3	1	1,40
24/04/2020	30	0	5	11	15	5	17	45	0,33	4:00:00	1	0,50	2	1	0,50
25/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	8:00:00	1	0,40	2	1	1,00
26/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	6:00:00	1	0,40	2	1	1,20
27/04/2020	35	0	6	11	20	6	17	55	0,57	8:00:00	1	0,83	5	1	3,00
28/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43	7:00:00	1	0,60	3	1	1,00
29/04/2020	35	0	5	10	20	6	18	55	0,40	4:00:00	1	0,17	1	1	0,50
30/04/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40	5:00:00	1	0,40	2	1	1,20
01/05/2020	35	0	6	11	10	4	17	45	0,57	8:00:00	1	0,50	3	1	2,00
02/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	10:00:00	1	0,40	2	1	2,80
03/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
04/05/2020	35	0	5	12	15	4	17	50	0,60	3:00:00	1	0,29	2	1	1,86
05/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	4:00:00	1	0,38	5	1	1,38
06/05/2020	35	0	6	11	15	5	17	50	0,33	4:00:00	1	0,43	3	1	1,71
07/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	5:00:00	1	0,50	3	1	1,67
08/05/2020	35	0	6	10	20	5	17	65	0,60	6:00:00	1	0,50	3	1	1,67
09/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	1:00:00	1	0,29	2	1	1,29
10/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
11/05/2020	40	0	4	11	20	4	16	56	0,50	4:00:00	1	0,38	3	1	2,13
12/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	4:00:00	1	0,43	3	1	3,00
13/05/2020	40	0	3	12	20	5	17	60	0,50	4:00:00	1	0,38	5	1	1,77
14/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	2:00:00	1	0,50	3	1	2,33
15/05/2020	45	0	4	10	25	5	18	70	0,33	2:00:00	1	0,40	2	1	2,00
16/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40	4:00:00	1	0,00	0	0	0,00
17/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0:00:00	0	0,00	0	0	0,00
18/05/2020	45	0	5	12	25	4	17	70	0,67	6:00:00	1	0,50	4	1	2,50
19/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40	6:00:00	1	0,25	2	1	2,25
20/05/2020	50	0	6	11	25	4	16	75	0,33	5:00:00	1	0,13	1	1	1,50
21/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0:00:00	0	0,29	2	1	2,43
22/05/2020	30	0	3	12	10	2	18	40	0,33	3:00:00	1	0,14	1	1	1,86

## ANEXO 3

PRUEBA DE ESFUERZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL  
DEPORTE. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Facultad Ciencias Salud y Deporte

Universidad de Zaragoza

Apellido: [REDACTED]

Nombre: [REDACTED]

Ident. : 62

Fecha nacim. : 16/08/1967

Méd. cabec. :

Tabaquismo:

Operador: SUPER

Sexo: F

Tamaño: 152,0 cm

Peso: 47,3 kg

FEV1 [L]: 2,35 L

Fact. BTPS: 1,12

Humedad: 44,0 %

Ergoespirometría de 21/11/2019 a 14:54 - informe: BRUCE (Tread mill)

Página: 1

Tiempo	Carga	Velocid	VO2	VCO2	RQ	F.R.	Vt	Eq O2	Elevaci	VE	VI	VO2/kg	Ref. VO	Met	I. Int	I. eff.	Eq CO2
min	Watt	Km/h	L/min	L/min		#/min	L		%	L/min	L/min	ml/kg	L/min		%	%/Watt	
-----																	
Vth 1 (Manual)																	
08:24	58	3	1,173	1,003	0,855	17,70	1,595	24,1	14	28,24	24,30	25	0,741	7,1	9	0,2	28,2
Vth 2 (Manual)																	
11:35	83	4	0,853	0,832	0,975	19,93	1,093	25,5	16	21,78	24,67	18	0,999	5,2	9	0,1	26,2
VO2 Máx.																	
12:41	100	4	1,710	1,929	1,128	44,12	1,513	39,0	18	66,77	63,92	36	1,167	10,3	14	0,1	34,6
Máx.	112		1,136							82,13		18					
	89,5%		150,6%							81,3%		201,6%					

**ANEXO 4****TABLA PROGRAMA EJERCICIO FÍSICO**

<b>SEMANAS FEBRERO</b>	<b>DÍAS</b>	<b>EJERCICIO</b>	<b>TIEMPO</b>
1ª SEMANA 3-5-7 febrero	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AEROBICO CORRER	20´
	MIÉRCOLES	FUERZA	10´
2ª SEMANA 10-12-14 febrero (No hace nada) 17-22 febrero	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	20´
	MIÉRCOLES	FUERZA	10´
3ª SEMANA 17-19-21 febrero	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	20´
	MIÉRCOLES	FUERZA	10´
4ª SEMANA RECUPERACIÓN 24-26-28 febrero	Sale 2 días a caminar-correr lunes y jueves 10´ camina / técnica de carrera + 10´ carrea continua + entrenamiento en casa con diferentes tareas.		10´

<b>SEMANAS MARZO</b>	<b>DÍAS</b>	<b>EJERCICIO</b>	<b>TIEMPO</b>
5ª SEMANA 2-4-6	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	20´
	MIERCOLES	FUERZA	15´
6ª SEMANA 9-11-13	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	25´
	MIERCOLES	FUERZA	15´
7ª SEMANA 16-18-20	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CAMINAR	10´
	MIERCOLES	FUERZA	15´
8ª SEMANA RECUPER 23-25-27	SEGÚN SENSACIONES. BAJAMOS SI ESTÁ CANSADA UN 30% DEL TRABAJO DE LAS SEMANAS ANTERIORES		15´
9ª SEMANA 30-1-3	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	30´
	MIERCOLES	FUERZA	15´
10ª SEMANA 6-8-10	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CORRER	30´
	MIERCOLES	FUERZA	15´
11ª SEMANA 13-15-17	LUNES MIERCOLES VIERNES	AERÓBICO CAMINAR	30´
	MIERCOLES	FUERZA	15´

<b>SEMANAS MARZO</b>	<b>DÍAS</b>	<b>EJERCICIO</b>	<b>TIEMPO</b>
12ª SEMANA RECUPER 20-22-24	SEGÚN SENSACIONES. BAJAMOS SI ESTÁ CANSADA UN 30% DEL TRABAJO DE LAS SEMANAS ANTERIORES		20´
13ª SEMANA 27-29-1	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AERÓBICO CAMINAR	35´
	MIÉRCOLES	FUERZA	15´
14ª SEMANA 4-6-8	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AERÓBICO CAMINAR	35´
	MIÉRCOLES	FUERZA	15´
15ª SEMANA 11-13-15	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	AERÓBICO CAMINAR CORRER	35´
	MIÉRCOLES	FUERZA	20´
16ª SEMANA RECUPER 18-20-22	SEGÚN SENSACIONES. BAJAMOS SI ESTÁ CANSADA UN 30% DEL TRABAJO DE LAS SEMANAS ANTERIORES		15´